

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1927-1928 N° 20

Travail de l'Institut de Médecine Légale de la Faculté de Médecine
de Lyon

L'OSTÉOSYNTÈSE

dans les

fractures fermées des deux os de l'avant-bras

(Etude médico-légale de la consolidation juridique
et des invalidités)

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 25 Novembre 1927.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jacob NAHON

Diplômé de Médecine Légale et de Psychiatrie de l'Université de Lyon

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 25 Juin 1904 à ORAN (Algérie)



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

—
1927

L'OSTÉOSYNTHÈSE

dans les fractures fermées des deux os de l'avant-bras



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1927-1928 N° 20

Travail de l'Institut de Médecine Légale de la Faculté de Médecine
de Lyon

L'OSTÉOSYNTHÈSE
dans les
fractures fermées des deux os de l'avant-bras
(Etude médico-légale de la consolidation juridique
et des invalidités)

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 25 Novembre 1927.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jacob NAHON

Diplômé de Médecine Légale et de Psychiatrie de l'Université de Lyon

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 25 Juin 1904 à ORAN (Algérie)



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

—
1927

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire M. L. HUGOUNENQ.
 Doyen M. J. LEPINE.
 Assesseur M. ROLLET.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, ROQUE, BARD, LANNOIS.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	}	MM. PIC.
Cliniques chirurgicales		PAVIOT.
Clinique obstétricale et Accouchements	}	TIXIER.
Clinique ophtalmologique		BERARD.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		VORON.
Clinique neurologique et psychiatrique		ROLLET.
Clinique des maladies des enfants		NICOLAS.
Clinique des maladies des femmes		LEPINE (J.).
Clinique d'oto-rhino-laryngologie		MOURIQUAND.
Clinique des maladies des voies urinaires		VILLARD.
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie		COLLET.
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie		ROCHET.
Chimie biologique et médicale		NOVE-JOSSERAND.
Chimie organique et Toxicologie		CLUZET.
Matière médicale et Botanique		HUGOUNENQ.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale		MOREL.
Anatomie		BRETIN.
Histologie		GUIART.
Physiologie		LATARJET.
Pathologie interne		POLICARD.
Pathologie et Thérapeutiques générales		DOYON.
Anatomie pathologique		X.
Chirurgie opératoire		CADE.
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie		X.
Médecine légale		PATEL.
Hygiène		ARLOING (F.).
Thérapeutique, hydrologie et climatologie		Etienne MARTIN.
Pharmacie		COURMONT (P.).
		SAVY.
		LEULIER.

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de	Pathologie externe	MM. VALLAS.
—	Prépédagogue de gynécologie	CONDAMIN.
—	Chimie minérale	BARRAL.
—	Urologie	GAYET.

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Anatomie topographique	MM. THEVENOT (Léon)
Puériculture et hygiène de la première enfance	RHENTER.
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER.
Stomatologie	TELLIER.

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
GARIN.	ROUBIER.	DUNET.	DUFOURT.
TRILLAT.	FAVRE.	CHALIER (André).	GABRIELLE.
SARVONAT.	BONNET.	CHALIER (Joseph).	MANCEAU.
FLORENCE (G.).	RHENTER.	NOEL.	MARTIN (Joseph).
ROCHAIX.	MAZEL.	CHEVALLIER.	ROCHET (Ph.).
CORDIER (V.).	SANTY.	DUMAS.	WERTHEIMER.
		DEVIC.	

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. ÉTIENNE-MARTIN, président ; MAZEL, assesseur
 SANTY et WERTHEIMER, agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A MON PÈRE, A MA MÈRE

Je leur dédie ce modeste travail en
témoinage de mon amour filial et de
ma gratitude infinie.

A MON FRÈRE

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ETIENNE-MARTIN

Professeur de Médecine légale et de Déontologie

à l'Université de Lyon,

Chevalier de la Légion d'honneur.

Il nous a inspiré le sujet de cette thèse et nous fait le grand honneur de la présider. Son enseignement si vivant de la Médecine légale, ainsi que ses leçons pratiques resteront toujours gravés dans notre mémoire. Ses conseils nous ont été précieux. Nous le prions de croire à notre respectueuse reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MAZEL

Chevalier de la Légion d'honneur.

Par ses conférences si documentées et en nous mêlant de façon intime à l'exercice de sa délicate fonction de médecin-expert, il nous a fait saisir avec précision toute une partie pratique de la Médecine légale. Qu'il reçoive ici l'hommage de notre profonde gratitude.

A MONSIEUR
LE MÉDECIN-MAJOR DE 1^{re} CLASSE ROUQUIER
*Professeur Agrégé du Val-de-Grâce,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

Il nous a réservé le meilleur accueil dans son service de Neuro-Psychiatrie et nous a guidé avec bienveillance dans l'examen de ses malades. Nous le prions de croire à toute notre gratitude.

A MONSIEUR
LE MÉDECIN-MAJOR DE 2^{me} CLASSE COSTEDOAT
*Professeur Agrégé du Val-de-Grâce,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

Nous avons suivi avec intérêt ses conférences de psychiatrie. Nous lui sommes très reconnaissant des précieux conseils qu'il a bien voulu nous donner.

A MES JUGES

A MES MAÎTRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON
DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

L'OSTÉOSYNTHÈSE

dans les fractures fermées des deux os de l'avant-bras

Introduction

« Il n'est pas de fractures plus embarrassantes », écrit Pierre DELBET, « que celles de l'avant-bras proprement dites, c'est-à-dire des fractures simultanées du radius et du cubitus. Avec elles, on louvoie toujours entre la pseudarthrose et le cal vicieux. Je suis fort étonné de l'espèce de désinvolture avec laquelle sont envisagées ces fractures dans bien des ouvrages. On semble les considérer comme insignifiantes et guérissant très bien. »

C'est en effet, la grande proportion de résultats imparfaits consécutifs au traitement non sanglant des fractures diaphysaires du radius et du cubitus (réduction par tractions suivie d'immobilisation plâtrée, ou par traction continue au moyen d'appareils extenseurs) qui a, dans de nombreux cas, engagé les chirurgiens à recourir au traitement sanglant.

Les plus fréquentes des fractures de l'avant-bras intéressent le radius et le cubitus à leur tiers moyen, ou, plus exactement, à l'union de leur tiers moyen et de leur tiers inférieur. C'est à cette variété de fractures

que nous bornerons notre étude, et nous n'envisagerons que les fractures diaphysaires fermées de l'adulte, afin d'obtenir, par la comparaison de cas analogues, des conclusions médico-légales suffisamment précises.

Nous laisserons donc de côté les fractures diaphysaires des os de l'avant-bras chez l'enfant, qui revêtent une allure clinique spéciale, à cause de la fréquence des fractures en bois vert, et de la grande faculté de modelage et d'adaptation que possède son squelette après les traumatismes.

Il serait logique, semble-t-il, de mettre en parallèle les résultats obtenus après ostéosynthèse avec ceux que donne le traitement non sanglant. Mais, dès maintenant, nous insistons sur le fait que l'ostéosynthèse n'est pratiquée, le plus souvent, que dans les cas graves, où le déplacement des fragments osseux et, par conséquent, les dégâts des parties molles sont considérables, ou bien après l'insuccès des méthodes ordinaires; tandis que la simple immobilisation plâtrée est réservée aux cas commodes, dans lesquels les fragments osseux ne se sont pas déplacés de manière appréciable.

Cela explique les insuccès dont les adversaires de l'ostéosynthèse se sont fait des armes pour combattre la méthode du traitement sanglant. Il est cependant permis de penser que, dans les mêmes cas graves, traités par la simple immobilisation, les résultats fonctionnels n'auraient certainement pas été brillants.

Un parallèle établi dans ces conditions, n'aurait pas une valeur rigoureuse. Aussi ne donnerons-nous, qu'à titre documentaire, des moyennes de délais de consolidation des fractures non traitées chirurgicalement.

Après avoir rappelé le mécanisme de la pronation et de la supination, dont le trouble conditionne si souvent les incapacités qui résultent des fractures de l'avant-bras, nous étudierons le mécanisme et la physiologie pathologique de ces fractures ; dans des chapitres suivants, nous envisagerons leur traitement chirurgical avec les critiques qui ont pu être faites à ce propos ; enfin, nous aborderons l'étude de la consolidation des fractures ainsi traitées, et des invalidités que l'ostéosynthèse peut laisser.

Les conclusions que nous allons nous efforcer de dégager de ce travail reposent sur l'examen de blessés de l'avant-bras, dont les chirurgiens traitants ont bien voulu nous confier les observations.

Nous nous remémorons l'excellent accueil que nous avons reçu dans leurs services hospitaliers ainsi que les conseils précieux qu'ils nous ont prodigués pour l'élaboration de cette étude. Que M. le Professeur PATEL, M. le Professeur agrégé SANTY, M. le Professeur agrégé TAVERNIER, M. le Professeur agrégé COTTE, veuillent bien trouver ici l'expression de notre gratitude.

CHAPITRE PREMIER

Physiologie normale de la pronation et de la supination

Les fractures des deux os de l'avant-bras entraînent trop souvent la suppression ou une grande diminution, tout au moins, des mouvements de pronation et de supination.

C'est que le radius et le cubitus, au lieu d'être immobilisés l'un contre l'autre, comme les os de la jambe, sont articulés à leur extrémité supérieure et à leur extrémité inférieure, afin de donner à la main un maximum de mobilité.

En contact à leurs deux extrémités, ils s'écartent dans leur portion intermédiaire pour constituer l'espace interosseux; la courbure qu'ils décrivent ainsi est beaucoup plus marquée sur le corps du radius et dans ses deux tiers inférieurs.

Les mouvements de pronation et de supination s'effectuent à la fois dans l'articulation radiocubitale supé-

rieure et dans l'articulation radiocubitale inférieure. Au cours de ces mouvements, l'extrémité supérieure du radius roule dans la petite cavité sigmoïde du cubitus en pivotant sur place, pendant que l'extrémité inférieure du radius, entraînant la main avec elle, tourne autour de la tête du cubitus, qui joue, en quelque sorte, à son égard, le rôle d'une came. Le mouvement de rotation axiale de la tête du radius se trouve transformé au niveau de l'extrémité inférieure du même os en un mouvement circonférentiel, et cela, grâce, d'une part, à la courbure à convexité externe que présente le corps du radius dans ses deux tiers inférieurs et qui forme un excentrique, grâce, d'autre part, à l'existence de la came cubitale qui maintient fixe la largeur de l'espace interosseux et empêche le rapprochement des deux os (DESTOT).

Deux conditions s'imposent pour que s'effectuent convenablement la pronation et la supination : l'une concerne l'axe des articulations radiocubitales, la seconde la solidarité de leur position de rotation. En effet, les axes des deux articulations radiocubitales supérieure et inférieure, doivent se trouver sur une même ligne, passant par le centre de la tête radiale en haut et le centre de la tête cubitale en bas. Et, d'autre part, pour que les mouvements de pronation et de supination s'effectuent normalement, il faut encore que les deux articulations radiocubitales supérieure et inférieure soient toujours en position correspondante de rotation, de façon que l'extrémité inférieure du radius puisse tourner autour de la tête du cubitus, du même nombre de degrés que son extrémité supérieure tourne sur elle-

même au-dessous du condyle huméral, dans la petite cavité sigmoïde du cubitus.

La réparation d'une fracture de l'avant-bras sera, fonctionnellement, d'autant plus satisfaisante, que ces deux conditions auront été respectées,

CHAPITRE II

Mécanisme, anatomie et physiologie pathologiques des fractures de l'avant-bras

Les fractures que nous étudions s'observent à tout âge. Mais leur fréquence est plus grande chez l'enfant que chez l'adulte.

Les violences directes et indirectes interviennent, suivant HAMILTON, pour une part presque égale dans leur production. MALGAIGNE incrimine surtout les premières. Dans les observations que nous rapportons, le traumatisme direct est presque toujours à l'origine des fractures.

Le passage d'une roue de voiture, le choc d'un corps pesant, d'une hélice en mouvement, sont les causes ordinaires des fractures directes.

Les fractures indirectes de l'avant-bras, qui sont surtout fréquentes chez l'enfant, se produisent dans une chute sur la paume et, très exceptionnellement, sur le

dos de la main. Leur mécanisme n'est pas très bien élucidé. Avec VOILLEMIER, on a admis un double mode de production : tantôt les deux os rencontrant simultanément le carpe, se brisent en même temps dans leur tiers moyen; tantôt, et, peut-être, le plus souvent, la rupture du cubitus est consécutive, le radius cédant tout d'abord dans son tiers inférieur.

On a même relaté des cas de fracture par contraction musculaire. VELPEAU et MALGAIGNE en ont observé chacun un chez des individus soulevant une pelletée de terre.

Dans les fractures complètes, les seules que nous ayons en vue, le trait de fracture est ordinairement transversal, irrégulier, avec de fortes dentelures. Les fractures obliques et spiroïdes sont rares. La fracture peut être double sur un seul ou sur les deux os, et le fragment intermédiaire peut se placer perpendiculairement à l'axe de la diaphyse.

On n'observe, ordinairement, ni engrenement ni pénétration des fragments.

Tandis que dans les fractures uniques l'os intact sert d'attelle de soutien pour l'os fracturé, et dans la majorité des cas maintient les fragments au contact l'un de l'autre, dans les fractures doubles, par contre, le traumatisme qui, par suite de sa violence, a atteint les deux os, supprime du même coup l'attelle de soutien.

Aussi voit-on, dans ces fractures, des chevauchements plus accentués, des angulations plus marquées et surtout des déplacements divergents des fragments ; ceux-ci peuvent s'éloigner l'un de l'autre, perdant entre eux tout point de contact, exposant ainsi le blessé aux

pseudarthroses par suite de l'interposition musculaire.

C'est donc le déplacement qui constitue le principal élément de gravité de ces fractures. Il dépend de l'intensité et de la direction de la violence dans les fractures directes. L'action musculaire, et surtout celle du biceps, du court supinateur, du rond pronateur et du carré pronateur, n'intervient guère que pour maintenir ou exagérer les déformations ainsi produites.

La réparation d'une fracture de l'avant-bras peut être troublée de deux façons : par des vices de consolidation, ou par des troubles de consolidation,

Vices de consolidation

Les vices de consolidation résultent des déplacements que les fragments osseux peuvent subir. Ce sont :

— Des déplacements selon la longueur. C'est le *chevauchement* ;

— Des déplacements suivant les plans frontal ou sagittal. Ce sont les *angulations* ;

— Des déplacements suivant le plan horizontal. Ils constituent le *décalage*.

1° LE CHEVAUchement. — Si le chevauchement est égal pour les deux os, il peut n'en pas résulter de trouble ; l'inégalité relative des deux leviers n'ayant pas été troublée, le radius pourra tourner autour du cubitus.

Quand le chevauchement prédomine au niveau d'un des deux os, il en résulte un raccourcissement de l'os

correspondant. Les conséquences sont, s'il s'agit du cubitus, un retentissement sur l'articulation radiocubitale supérieure, et, s'il s'agit du radius, une gêne de ses mouvements de rotation autour du cubitus.

2° LES ANGULATIONS. — L'angulation se caractérise par ce fait que les deux fragments se portent ensemble dans la même direction, formant un saillant qui regarde tantôt en avant, tantôt en arrière, tantôt en dedans vers l'axe du membre, tantôt en dehors vers son bord externe.

L'angulation peut porter sur un seul os ou sur les deux os à la fois.

La conséquence immédiate des angulations du radius est la suppression de la correspondance des axes des deux articulations radiocubitales : sitôt après la rupture osseuse et l'angulation, les deux axes articulaires ne sont plus dans le prolongement l'un de l'autre : ils vont se couper en un point donné ou parfois ne pas se rencontrer. Il en résulte une véritable dislocation articulaire qui entraînera, une fois la fracture consolidée, un grippage articulaire. Ce trouble articulaire est peu sensible au niveau de l'articulation supérieure où la tête radiale est entourée d'un anneau ligamenteux qui se laisse assez facilement distendre. Il est plus grave au niveau de l'articulation inférieure, qui met en présence deux surfaces osseuses, et de fait, c'est toujours au niveau du poignet que souffrent ces blessés, lorsqu'on veut les mobiliser.

Toutes les angulations n'ont cependant pas la même gravité, et DESTOT a bien noté le fait. Celles qui exagè-

rent les courbures normales de l'os, c'est-à-dire les angulations postérieures et externes, sont bénignes; au bout d'une période plus ou moins longue de réadaptation, les malades retrouvent presque tous leurs mouvements. Par contre, les angulations internes et antérieures sont très graves.

Les angulations du cubitus entraînent aussi un trouble biarticulaire, mais, de même que pour le radius, toutes les angulations n'ont pas la même gravité. L'angulation axiale, celle qui se caractérise par la saillie des fragments dans l'espace interosseux est relativement bénigne.

Lorsque l'angulation porte sur le radius et le cubitus, elle peut se faire *dans le même sens pour les deux os* ou *dans un sens différent pour chacun d'eux*.

1° Les angulations se faisant dans le même sens pour les deux os sont les *angulations parallèles* ou *angulations en accent circonflexe*. Elles peuvent être bi-externes, bi-internes, bi-antérieures, bi-postérieures (MAs-MONTEIL). Nous n'étudierons que les angulations bi-externes et bi-internes, les plus intéressantes à envisager.

Les angulations bi-externes représentent deux courbures dont la plus grande est la courbure radiale, celle qui doit évoluer autour de l'autre. Le centre de ces deux courbes se trouve placé du même côté pour les deux os et du côté du bord interne du bras, c'est-à-dire dans le sens où doit se faire la rotation. Aussi le blessé pourra-t-il retrouver ses mouvements : il lui suffira de faire de la mobilisation pour arriver à réadapter ses articulations à leur nouvelle disposition, car ici, comme

dans tous les déplacements — cela va sans dire — il y a trouble articulaire : l'axe de la tête radiale ne passe plus par le centre de la tête cubitale.

Il en est tout autrement dans les angulations bi-inter-
nes : non seulement l'axe de la tête radiale ne passe plus par le centre de la tête cubitale, mais des troubles nouveaux sont survenus : les deux os forment bien deux courbes parallèles, mais la courbe radiale est, cette fois, inscrite dans la courbe cubitale, par conséquent plus courte. Les deux centres de courbure sont tous deux situés du même côté, mais placés du côté externe du membre, c'est-à-dire du côté opposé à celui où doit se faire la rotation. Il y a renversement des deux centres de courbure et des points d'appui articulaires. La gêne fonctionnelle se trouve être au maximum.

2° Les angulations qui se font dans des sens différents pour chacun des deux os sont les *angulations opposées* ou *angulations en losange*; selon l'orientation du sommet de l'angle déterminé, on peut distinguer des angulations bi-axiales, des angulations bi-marginales, des angulations antéro-cubitale et postéro-radiale, des angulations antéroradiale et postéro-cubitale.

Il est à remarquer à propos des angulations bi-axiales qu'elles exposent beaucoup, surtout en cas de fractures comminutives, au *cal interosseux* et à la *synostose radiocubitale en X*. Néanmoins, cette complication à laquelle les anciens auteurs attribuaient une énorme importance est, en réalité, plus rare qu'on ne le pense et DESTOT a bien insisté sur ce fait.

Dans certains cas, les deux fragments peuvent dévier dans des sens différents; dans d'autres cas, un seul fragment se déplace, l'autre conservant sa direction normale.

Il peut y avoir translation en masse des fragments inférieurs, soit en arrière du plan des fragments supérieurs, soit en avant, soit en dedans, soit en dehors. Dans ces deux derniers cas, l'un des deux os se porte dans l'espace interosseux, facilitant l'apparition d'un cal interosseux.

Cette translation peut ne porter que sur un seul os, le radius ou le cubitus.

Dans tous ces déplacements, qu'ils soient simples ou complexes, le trouble survenu est un trouble articulaire, relevant directement de la suppression de correspondance des axes des têtes radiale et cubitale. Mais la particularité de ces déplacements par translation est d'exposer à la *pseudarthrose* : par suite de la séparation des fragments, il peut se produire, en effet, une interposition musculaire qui s'opposera à la réduction des fragments et surtout à leur soudure.

3° LE DÉCALAGE. — Lorsque le radius est fracturé, il se produit une rotation d'un fragment par rapport à l'autre, une sorte de torsion de l'os sur son axe longitudinal, le fragment inférieur se place en pronation pendant que le fragment supérieur reste en supination. C'est le décalage. Cette consolidation vicieuse est une des causes les plus habituelles de la limitation fonctionnelle de l'avant-bras, et c'est à DESTOT que revient le mérite de l'avoir bien mise en valeur.

Le mouvement de rotation anti-brachiale nécessite, en effet, pour être possible et complet, une homologie absolue entre les situations des deux articulations. Si, après une fracture, l'articulation radiocubitale inférieure est en pronation pendant que l'articulation supérieure reste en supination, tout mouvement de supination devient impossible, puisque le fragment supérieur est à bout de course. Le fragment inférieur du radius se présente donc comme un excentrique qui a été décalé par rapport à sa came cubitale.

Le mécanisme précis de cette rotation des fragments est bien facile à comprendre si l'on se rappelle la disposition des muscles rotateurs de l'avant-bras : les deux muscles supinateurs, biceps et court supinateur, s'insèrent sur le tiers supérieur de l'os ; en cas de fracture siégeant au tiers moyen, spontanément, sous l'influence de la contracture des muscles supinateurs qui sont seuls à agir sur lui, le fragment supérieur se met en supination. Supposons que le fragment inférieur soit en pronation ou en semi-pronation — que la consolidation se fasse dans ces conditions, le décalage est obtenu.

Pour éviter cette consolidation vicieuse, il n'y a qu'un moyen : c'est de porter le fragment inférieur, le seul sur lequel on ait prise, dans la même position que le supérieur, c'est à dire en supination. C'est la règle formulée par DESTOT : « *Veiller à l'homologie des articulations radiocubitales supérieure et inférieure.* »

Troubles de consolidation

Ils peuvent consister en *retards de consolidation* ou en *défauts de consolidation*, c'est-à-dire en *pseudarthroses*. Une différence de degré les sépare.

La pseudarthrose peut être *double* ou *unique*. Si elle est double, on se trouve en présence d'un bras ballant. Le trouble fonctionnel est grave; non seulement les mouvements de rotation sont perdus, mais le membre est inutilisable et le port d'un appareil prothétique vient bien faiblement améliorer le sort de ces impotents.

Unique, elle peut porter sur le cubitus ou sur le radius. Bénignes sont les pseudarthroses cubitales; les troubles qu'elles entraînent au point de vue de la pronosupination sont à peu près nuls. On a pu les taxer de providentielles : en cas de décalage radial, elles peuvent, en effet, compenser en partie la limitation de la rotation antibrachiale.

Graves sont les pseudarthroses radiales. Si les mouvements passifs sont possibles et complets, les mouvements actifs sont très limités; la main peut encore se mettre en pronation grâce au long supinateur, mais la supination est impossible; car tous les supinateurs s'insèrent au fragment supérieur et n'ont aucune prise sur le fragment inférieur libre, par suite de la pseudarthrose. La limitation fonctionnelle est ici, on le conçoit, très marquée.

Quelles sont les causes des pseudarthroses ?

En dehors des causes générales : rachitisme, insuffisance thyroïdienne, syphilis, alcoolisme, etc..., il faut incriminer, soit une interposition musculaire, soit une destruction des éléments régénérateurs de l'os par le traumatisme, par une intervention chirurgicale, par l'infection.

CHAPITRE III

L'Ostéosynthèse dans les fractures de l'avant-bras

La qualité essentielle que doit présenter la réduction d'une fracture de l'avant-bras est le rétablissement des axes physiologiques du radius et du cubitus, sans lequel la restauration fonctionnelle est illusoire. Tandis que dans la réduction d'une fracture du membre inférieur le bout à bout idéal n'est pas indispensable, les fractures de l'avant-bras, à cause du jeu des articulations radiocubitales supérieure et inférieure nécessitent la coaptation parfaite.

Dans les fractures de la partie moyenne on n'arrive à réduire par des tractions en supination que les petits chevauchements, les angulations peu considérables, et alors l'immobilisation en supination donne de bons résultats. Mais, dès que le chevauchement est notable, dès qu'il y a une forte angulation, les effets de la réduction manuelle sont médiocres.

ASHURST et RUTHERFORD, sur 52 fractures simples traitées en supination, auraient trouvé 65,4 % de résultats parfaits et 19 % de guérisons avec légère difformité, un seul cas de consolidation retardée.

Pareille statistique est exceptionnellement bonne. En règle générale, la réduction échoue; l'extension continue, difficile à appliquer, ne donne guère mieux, et la consolidation s'effectue avec la formation d'un cal interosseux, d'un cal angulaire, d'un cal en baïonnette, ou bien elle ne se fait pas et la fracture évolue vers la pseudarthrose. C'est pour cela que le traitement chirurgical trouve ici sa plus belle indication.

Méthodes de traitement sanglant

Il existe plusieurs méthodes de traitement sanglant des fractures de l'avant-bras par synthèse métallique :

- 1° *La ligature osseuse par des fils métalliques;*
- 2° *L'ostéosynthèse proprement dite.*

Elle peut être faite à matériel réduit au moyen de bagues de Putti Parham ou à matériel massif au moyen des gaines d'aluminium de Tixier, des plaques de Lambotte, des plaques de Lane ou des plaques de Patel.

On dit que l'ostéosynthèse est effectuée à matériel perdu ou à matériel récupéré, selon que la prothèse est abandonnée sur l'os ou qu'elle est extraite après consolidation.

Moment de l'intervention

A quel moment l'intervention doit-elle être pratiquée ?

D'après LAMBOTTE, « il ne faut intervenir qu'à froid « sur un membre dégonflé et bien stérilisé par des « pansements soigneux ». Le moment de choix serait du huitième au quinzième jour après l'accident, de façon à laisser aux hématomes musculaires le temps de se résorber, à permettre aux tissus de reprendre leur vitalité, et d'être moins sensibles à l'infection.

On a pu dire que l'intervention immédiate, en s'opposant à l'infiltration œdémateuse qui accompagne toute fracture, gênait l'évolution des phénomènes qui constituent la phase de préossification du cal. COTTE a discuté ce point à propos de l'observation suivante, rapportée à la Société de Chirurgie de Lyon le 21 avril 1921 :

OBSERVATION I

Fracture des deux os de l'avant-bras à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen, consécutive à un accident de tramway. Petite plaie à la main, déformation énorme de l'avant-bras. Les deux fragments supérieurs du radius et du cubitus ont pénétré en cône entre les deux fragments inférieurs, qui sont déjetés en dedans et en dehors et font saillie sous les téguments. Paludisme chronique.

Intervention deux heures après le traumatisme (29 octobre 1920).

Excision du bord de la plaie palmaire, avec suture. Réduction sanglante d'autant plus facile à obtenir qu'il n'y a pas de gonflement. Ostéosynthèse, avec plaques de Lambotte.

Le 22 décembre, sur le cubitus, on sent une ébauche de cal, mais sur le radius, on sent encore des mouvements anormaux qui s'accompagnent de crépitation. La radiographie montre qu'il n'y a pour ainsi dire pas de cal. Dans ces conditions, on enlève les deux plaques, et, pour prévenir une pseudarthrose, on met à la place de petits greffons ostéo-périostiques, pris sur le tibia, autour du radius et du cubitus. La plaque qui était sur le radius était cassée en haut, entre la première et la deuxième vis.

Quinze jours après, la radiographie montre qu'il y a cette fois un progrès appréciable. Malgré cela, la fracture du radius mit encore longtemps à se consolider, et il n'y a guère que depuis un mois (mars 1921) que le blessé a retrouvé la solidité de son avant-bras.

Dans ce cas particulier, COTTE pense qu'il faut incriminer, soit le paludisme agissant comme cause générale, soit l'ostéosynthèse insuffisante du fait que la plaque s'était brisée, soit encore la violence même du traumatisme qui est à l'origine de la fracture.

SANTY insiste sur la nécessité de pratiquer l'intervention de façon très précoce. Il indique que l'on doit opérer *dans les vingt-quatre premières heures* si l'on veut se placer dans les conditions optima. A ce moment, les muscles ont encore toute leur souplesse, les tractions exigées pour la réduction ne demandent pas une force exagérée; et, une fois réalisée, la réduction bout à bout a peu de tendance à lâcher. Si l'on opère plus tard, après des tentatives de réduction, des plâtres

successifs, les tissus sont infiltrés, les téguments sont œdémateux; les manœuvres réductrices sont gênées par la rétraction des fléchisseurs qui augmente encore le déplacement osseux; mis bout à bout, les fragments ne conservent pas leur attitude.

Technique opératoire

SANTY insiste sur les points suivants :

1° *La nécessité de placer le sujet dans le décubitus ventral*, qui donne une attitude très commode et met en place les fragments radiaux, corrigeant ainsi le décalage.

2° *Les incisions dorsales*. La ligne cubitale suit la crête cubitale postérieure, elle permet d'aborder la diaphyse sans précaution préalable. La ligne d'incision radiale part de la face postérieure de l'épicondyle et aboutit à la styloïde radiale. Elle permet d'aborder la diaphyse entre le groupe supinateurs-radiaux et le long extenseur.

L'intervention comprend deux actes séparés qui, tous deux, doivent être des opérations purement instrumentales :

la réduction

puis la contention par ostéosynthèse.

La réduction doit se faire exclusivement au davier; un davier étant placé sur chaque fragment, un aide tire sur la main. On peut employer les davieres de Lambotte ou de Heitz-Boyer. La réduction doit être intégrale,

dent contre dent. On commencera par l'os dont la réduction correcte importe le plus, c'est-à-dire le radius.

Une fois la réduction faite, la fixation par ostéosynthèse des fragments réduits est une nécessité dont on ne doit pas s'affranchir. Les réductions sanglantes sans ostéosynthèse exposent à des déviations secondaires sous plâtre. Comment alors fixer les fragments osseux?

Les lames de Parham peuvent être employées quand le trait de fracture a une obliquité suffisante. Mises en nombre nécessaire, elles ont l'avantage de réaliser une contention parfaite, mais nous avons vu que le trait de fracture est presque toujours transversal.

Aussi a-t-on le plus souvent recours aux plaques vissées, plaques de Lane, plaques de Lambotte.

Le matériel opératoire que M. le Professeur PATEL a fait réaliser pour maintenir les fragments réduits est très simple et a l'avantage de servir pour tous les os. Il emploie des plaques épaisses, très solides et plates qui ne présentent pas l'inconvénient du tranchant des plaques de Lambotte. Ces plaques sont longues, mesurant 12 centimètres pour les os de l'avant-bras; de cette façon, le foyer de fracture n'est pas en contact avec les vis. Les vis sont celles de Shermann, elles ont toutes le même diamètre qui est 3 millimètres; leur longueur pour le radius et le cubitus est de 14 millimètres. Pour fixer la plaque, on emploie la mèche américaine à diamètre fixe de 2 mm. 3 qui trace le chemin de la vis, le taraud qui est destiné à parfaire ce chemin, le tournevis de Shermann qui permet de tenir la vis d'une façon très solide et de la faire cheminer en ligne droite.

A l'avant-bras plus qu'ailleurs, la contention doit

être solide. C'est que deux ordres d'actions vont se manifester : l'une, l'action des fléchisseurs, qui va tendre à produire au niveau de l'avant-bras une incurvation à concavité antérieure, l'autre, la contraction des muscles pronateurs et supinateurs, difficile à empêcher, et dont l'action va s'exercer perpendiculairement au sens d'implantation des vis.

3° *Nécessité de fixer les deux os.* — « Il est indispensable », écrit SANTY, « de faire porter l'ostéosynthèse sur les deux os, et de ne pas se contenter d'une réduction radiale même parfaite. » A l'appui de sa façon de voir, il cite le cas observé avec LERICHE d'un officier aviateur porteur d'une fracture des deux os de l'avant-bras par choc d'hélice, retrouvé quelques mois après l'intervention avec une pseudarthrose du cubitus; chez lui, la réduction du radius paraissait tellement satisfaisante, que l'ostéosynthèse du cubitus avait été jugée superflue.

Dans nos observations, il existe deux cas de fractures traitées par la seule ostéosynthèse du radius; le résultat fut très bon dans un cas, passable dans l'autre.

OBSERVATION II

(Due à l'obligeance de M. le Professeur PATEL.)

M. Marcel, 19 ans.

Le 22 juillet 1920, est victime d'un accident de voiture : son bras droit est pris entre les brancards de deux voitures. Il en résulte une fracture des deux os de l'avant-bras par choc direct.

Intervention le 30 juillet (Docteur Chalier), ostéosynthèse avec une plaque de Lambotte, portant uniquement sur le radius. Réduction facile du cubitus,

Immobilisation plâtrée en supination forcée et en flexion à angle droit.

Ablation de la plaque de Lambotte le 2 septembre. L'immobilisation plâtrée n'est pas conservée.

Le blessé est revu le 25 février 1927. Il déclare que la plaie opératoire n'a pas suppuré. Il a repris son travail un mois après sa sortie de l'hôpital, soit le 15 octobre.

A l'examen, on ne note aucune déviation de l'axe de l'avant-bras.

Pas d'atrophie musculaire, la circonférence maximum de l'avant-bras est de 30 centimètres à droite contre 29 à gauche.

On perçoit un cal volumineux, non douloureux, sur le radius, à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.

Les mouvements de pronation et de supination sont complets.

Les mouvements du coude, du poignet, des doigts, n'ont subi aucune diminution dans leur amplitude.

Délai de consolidation juridique : 3 mois.

Invalidité nulle.

OBSERVATION III

V... Elise, 53 ans.

Victime, le 4 mars 1923, d'un accident d'automobile, au cours duquel elle se fracture les deux os de l'avant-bras droit.

La radiographie montre un chevauchement marqué des fragments.

Intervention le 7 mars : Plaque à deux vis sur le radius. On ne juge pas à propos de coapter le cubitus.

Le 16 mars 1923, nouvelle immobilisation sous anesthésie.

La blessée est revue le 18 juillet 1927. Elle a conservé sa plaque radiale.

L'avant-bras présente une modification de son axe en cubitus valgus.

Le cal radial est légèrement volumineux, mais pas douloureux; il siège à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur de la diaphyse osseuse.

Il existe une légère limitation de la flexion de la main, et une limitation plus marquée de son extension, qui ne dépasse pas vingt degrés.

Limitation de la pronation et de la supination : l'amplitude de chacun de ces mouvements ne dépasse pas quinze degrés, comptés à partir de la position intermédiaire.

Pas d'atrophie musculaire; la circonférence maximum de l'avant-bras est de 24 cm. 5 à droite pour 24 cm. à gauche. Diminution de la force préhensive de la main.

D'après les dires de la blessée, la consolidation pourrait être fixée après un délai de 4 mois.

Invalidité de 20 %, basée sur la conservation de la plaque radiale, sur la diminution de la force préhensive de la main droite, la diminution de l'amplitude des mouvements de pro-supination, et des mouvements de flexion et d'extension du poignet.

Traitement post-opératoire

L'ostéosynthèse ne dispense pas d'un traitement post-opératoire. Elle doit être suivie d'une immobilisation plâtrée; quelle que soit l'excellence de la réduction, elle ne peut être maintenue que si l'avant-bras, le coude et le poignet sont immobilisés pendant un temps suffisant.

C'est que les vis déterminent une raréfaction osseuse au niveau de leur point d'implantation, comme l'ont montré LERICHE et POLICARD; sous l'influence de la contraction musculaire, il se produit un jeu suffisant pour permettre des déplacements secondaires dont les principaux sont l'inflexion du cal ou le décalage des fragments.

« Chez le sujet jeune de 18 à 25 ans », écrit SANTY, « au trentième jour l'attelle peut être enlevée quelques heures tout d'abord chaque jour pour permettre quelques mouvements passifs de pronation et de supination; ce n'est qu'au *quarante-cinquième jour* que l'on permettra quelques mouvements actifs avec une surveillance très étroite des déformations secondaires qui se voient tardivement chez des sujets très bien musclés. »

Chez l'homme plus âgé, l'immobilisation rigoureuse sera plus longue, quarante-cinq jours au moins. Il n'est pas très rare, même après ce délai, d'observer une consolidation qui paraît suffisante à l'ablation du plâtre, mais qui ne tarde pas à donner des signes de faiblesse, incurvation légère ou impotence de la supination active, qui doivent immédiatement faire revenir à l'immobilisation en plâtre. En pareil cas, la radiographie montre un déplacement très léger, une mobilisation de la plaque, sur le radius le plus souvent, qui a permis une déformation du cal encore trop frêle. (SANTY).

L'observation suivante en est un remarquable exemple :

OBSERVATION IV

B... Henri, 51 ans, chauffeur.

Le 11 novembre 1926, est victime d'un accident d'automobile, au cours duquel il se fracture les deux os de l'avant-bras droit, à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.

La radiographie montre que le trait de fracture est transversal sur les deux os.

Le 13 novembre 1926, ostéosynthèse : plaque de Lane sur les deux os, suivie d'immobilisation plâtrée.

Le 3 janvier 1927, le plâtre est enlevé, la consolidation paraît obtenue, les mouvements du poignet sont limités, ainsi que la pronation et la supination.

Le 13 février, le blessé revient à l'hôpital, déclarant que son avant-bras droit s'infléchissait en avant et qu'il pouvait lui-même le redresser.

Nouveau séjour à l'hôpital, au cours duquel la plaque radiale est enlevée; l'avant-bras est redressé, et un nouveau plâtre est appliqué. Il est gardé pendant 40 jours, jusqu'au 4 mai, aux dires du blessé.

La radiographie pratiquée le 5 mai 1927 montre une angulation bi-externe des fragments radiaux et cubitiaux; absence totale de cal entre les fragments cubitiaux, malgré la présence d'une plaque à 3 vis; chevauchement des fragments radiaux entraînant une subluxation radio-cubitale inférieure; existence d'un décalage facile à constater, au moyen des traces laissées par les vis sur le radius.

Le blessé a été examiné le 4 novembre 1927, par M. le Professeur agrégé Mazel, qui a bien voulu nous communiquer son rapport d'expertise.

Il s'agit d'un droitier.

Pas de position vicieuse des doigts; mais la main est, dans l'ensemble, déjetée sur le bord radial, et elle est

relativement atrophiée au niveau des muscles des éminences thénar et hypothénar.

Pas de troubles de la sensibilité.

Dans l'ensemble, les mouvements des doigts s'accomplissent correctement, avec seulement gêne légère dans la flexion des 4 derniers doigts, surtout de l'index, qui ne parvient que difficilement au contact actif de la paume.

En outre, enraidissement léger de l'articulation métacarpo-phalangienne du pouce ; le doigt est infiltré.

Décalage par rotation en dedans de la main et de l'avant-bras.

Circonférence du poignet : 16 cm. 5 à droite, 16 cm. à gauche ; le poignet droit est déformé, un peu empâté.

Epaississement avec saillie dorsale du cubitus à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen ; il est peu douloureux.

La circonférence de l'avant-bras est de 24 cm. à droite, 25 cm. à gauche. Celle du bras est de 23 cm. 5 à droite, 24 cm. à gauche.

Liberté complète des mouvements du coude.

Les mouvements propres du poignet, flexion, extension, latéralité ne sont qu'ébauchés, même dans la mobilisation passive.

La pronation de l'avant-bras est à peu près nulle ; les mouvements de supination ont à peu près complètement disparu.

La force de préhension de la main droite mesurée au dynamomètre, est de 35 à droite et 55 à gauche.

La consolidation juridique peut être fixée au 4 juin, soit un mois après l'ablation de la plaque radiale.

Invalidité de 40 %, basée sur l'ankylose du poignet droit pratiquement complète, la diminution de la force musculaire, la limitation notable de la pronation, l'abolition presque complète de la supination et la limitation de l'abduction du pouce.

Dans le cas ci-dessus, la consolidation ne fut pas suffisante après une immobilisation de cinquante jours.

Il n'existe pas, d'après les dires du blessé, de cause humorale permettant d'expliquer ce retard de consolidation; peut-être faut-il ici incriminer une insuffisance thyroïdienne dont nous avons relevé de petits signes chez notre sujet. Il est cependant vraisemblable qu'on aurait observé un retard ou un défaut de consolidation comparables, même après un traitement par la simple immobilisation plâtrée.

CHAPITRE IV

Critique de l'Ostéosynthèse

Il n'est pas nécessaire d'insister sur les avantages de l'ostéosynthèse. Nous avons vu précédemment que le traitement par la simple immobilisation plâtrée ou par l'extension continue expose à la formation d'un cal interosseux, d'un cal angulaire, d'un cal en baïonnette et même à la pseudarthrose. Dans tous ces cas, les mouvements de pro-supination sont très diminués, sinon supprimés.

Par la perfection de la réduction qu'elle permet de réaliser, l'ostéosynthèse assure un bon résultat anatomique. Les axes des deux articulations radio-cubitales supérieure et inférieure se retrouvent dans le prolongement l'un de l'autre; de ce fait, les mouvements de pronation et de supination redeviennent possibles dans toute leur étendue. A l'excellence du résultat anatomique vient s'ajouter celle du résultat fonctionnel. Les observations suivantes en font foi :

OBSERVATION V

(Due à l'obligeance de M. le Professeur agrégé SANTY.)

M. François, 20 ans.

Fracture des deux os de l'avant-bras par hélice d'avion.

Opéré le 24 février 1919, à la dixième heure.

Réduction intégrale, plaques de Lambotte sur les deux os.

Résultat fonctionnel parfait. Les plaques n'ont pas été enlevées.

Un an après, est pris bon pour le service armé.

OBSERVATION VI

(Due à l'obligeance de M. le Professeur agrégé SANTY.)

B..., 18 ans.

Fracture des deux os de l'avant-bras, à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.

Mauvaise réduction, non sanglante.

Gros chevauchement du radius.

Opération : le 1^{er} mai 1924 : Ostéosynthèse sur les deux os. Suites banales.

Immobilité jusqu'à la fin juin 1924. Revu en mai 1925, avec résultat parfait.

Pas d'ablation des plaques.

OBSERVATION VII

(Due à l'obligeance de M. le Professeur agrégé SANTY.)

P..., 15 ans.

Le 23 juillet 1922, fracture des deux os à la partie moyenne.

Immobilisation plâtrée de l'avant-bras.

Le 2 août 1922, intervention : plaque de Lambotte sur chaque os.

Immobilisation plâtrée en supination.

Ablation du plâtre le 5 septembre 1922.

Résultat parfait, en ce qui concerne la pronation et la supination; rétraction très légère des fléchisseurs, qui ne disparaîtra que lentement par une extension continue des doigts sur une palette.

Le blessé est revu dix mois plus tard; le résultat était fonctionnellement parfait.

Malgré cela, l'ostéosynthèse a des adversaires, c'est une opération délicate, disent-ils, souvent difficile, dangereuse en des mains inexpérimentées, non exempte d'aléas même quand elle est pratiquée par les plus habiles. D'autre part, le radius et le cubitus, à cause de leurs dimensions grêles, ne se prêtent pas avec la même facilité que le tibia à l'ostéosynthèse.

Reste donc à savoir si les inconvénients de la méthode viennent annihiler les avantages d'une meilleure réduction.

Nous allons étudier l'un après l'autre les griefs que l'on fait à l'intervention sanglante, et, à propos de chacun, nous rechercherons s'ils peuvent vraiment faire obstacle à la méthode.

Les accidents de suppuration

Ils peuvent exister, c'est indiscutable, et ils se terminent rarement sans qu'il faille à bref délai procéder à l'enlèvement du matériel de prothèse, les lames, les

vis, les plaques cessant d'être tolérées. Les autres conséquences sont l'écartement des fragments et la raréfaction osseuse au niveau du cal.

Le risque est certain, mais, entre des mains exercées, il est tout de même exceptionnel.

Le retard à la formation du cal

C'est une question très discutée. Déjà en 1910 DE BOVIS montrait combien les avis sont partagés parmi les chirurgiens sur l'évolution des fractures traitées par la méthode sanglante. Au vingt-quatrième Congrès de Chirurgie, en 1911, M. le Professeur BÉRARD écrivait : « C'est à tort que WALTHER, WILHEMS, Pierre « DELBET et la plupart des auteurs qui ont figuré dans « les dernières discussions de la Société de Chirurgie « de Paris prétendent qu'il y a toujours un retard de « consolidation. ». LAMBOTTE partage la même opinion. Pour lui, « les retards de consolidation sont exception- « nels. Presque toujours, quand il y a réunion par- « faite, les délais de consolidation normaux sont même « réduits. »

HALLOPEAU s'est attaché à montrer que, loin d'en retarder la consolidation, l'ostéosynthèse peut abréger l'évolution de la fracture.

COTTE pense que toutes les fractures pour lesquelles il est intervenu se sont consolidées.

Plus récemment, LERICHE écrit que l'intervention retarderait la consolidation. Il s'appuie sur les données

de l'examen radiographique, qui montre que le développement du cal se fait surtout sur la face de l'os opposée à la plaque. De plus, il apporte des raisons biologiques : « Dès qu'une fracture est produite, les conditions circulatoires nouvelles déclenchent sur place une série de phénomènes en cascade qui aboutissent normalement à la réparation. Tout se passe comme si les humeurs locales, la vieille lymphe plastique qui infiltre le périoste et le tissu conjonctif voisin se chargeaient de sels calcaires et de matériaux chimiques empruntés aux fragments osseux. La suppression précoce des exsudats, des œdèmes locaux, des infiltrations sanguines périosseuses ne facilite certainement pas la réparation osseuse qui utilise normalement le tissu conjonctif voisin de la fracture pour faire un cal externe temporaire. Pratiquement, cela n'a d'importance que pendant les premiers jours. Si l'on n'intervient qu'au bout de cinq à six jours, alors que les mutations conjonctives se sont faites, la consolidation se fait habituellement dans des délais sensiblement normaux et bien plus rapidement dans l'ensemble que dans les fractures insuffisamment réduites. »

Pour SANTY, la présence de la plaque ne hâte pas la consolidation, mais a plutôt tendance à la retarder parfois dans d'assez fortes proportions. Nous nous rattacherions plutôt à cette dernière façon de voir : dans l'augmentation de la durée de l'incapacité temporaire que nous avons pu constater entre très probablement le facteur retard de consolidation, mais ces retards ne nous paraissent pas considérables. Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que ces retards s'observent avec fré-

quence en dehors du traitement sanglant. Certains sujets, et l'on ne sait au juste pourquoi, consolident mal, opérés ou non. Peut-être faut-il mettre en ligne de compte la violence du traumatisme initial ? Peu importe d'ailleurs ce retard si le résultat définitif est bien supérieur à celui qu'une consolidation hâtive, mais difforme, aurait donné.

DUJARIER estime pour l'avant-bras le temps de consolidation à *vingt-cinq jours*. Ce délai doit être sensiblement allongé. L'observation suivante vient à l'appui de cette façon de voir.

OBSERVATION VIII

(Due à l'obligeance de M. le Professeur agrégé SANTY.)

K..., 30 ans.

Le 20 août 1925, fait une chute d'une hauteur de trois mètres sur l'avant-bras gauche.

Fracture à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.

Opéré à l'Hôtel-Dieu. L'ostéosynthèse est pratiquée uniquement sur le radius.

Le plâtre est enlevé le vingtième jour.

Dix jour plus tard, craquement et reproduction de la fracture.

Fin octobre, on enlève la plaque, qu'on retrouve cassée. Gros chevauchement corrigé par un nouveau plâtre.

Le Docteur Santy le revoit le 30 novembre 1925 :

L'avant-bras est bloqué en demi-pronation, avec inflexion des deux os à concavité postérieure ;

Le cubitus est consolidé ;

Le radius est en pseudarthrose.

Le 7 décembre, intervention : Avivement de la pseudarthrose du radius, réduction, plaque de Shermann.

Abord du cubitus, fracture du cal. Bonne réduction et nouvelle ostéosynthèse.

Revu en mai 1926. Bon résultat.

Excellente attitude de l'avant-bras, mouvements de pronation et de supination diminués de moitié.

Le malade peut porter vingt kilogs à bout de bras.

En septembre 1926, ablation des deux plaques à la demande du blessé.

Les pseudarthroses

Il ne faut pas confondre les pseudarthroses avec les retards de consolidation. NEUMANN admet qu'il y a pseudarthrose quand au bout de trois mois la consolidation n'est pas obtenue. La pseudarthrose peut porter sur le radius, sur le cubitus ou sur les deux os. Après ostéosynthèse, elle peut être consécutive à une réduction insuffisante et à une mauvaise synthèse donnant une contention imparfaite. Elle peut être causée par le déplacement secondaire et la rupture des pièces de prothèse lorsque le membre n'a pas été immobilisé. Elle peut être due à l'infection et aux troubles circulatoires qui en résultent, amenant une résorption massive et rapide du tissu osseux ou l'élimination de séquestres créant une perte de substance étendue. Le système nerveux intervient également, des modifications vasomotrices peuvent être la cause de troubles trophiques aboutissant à la pseudarthrose. Les pseudarthroses après ostéosynthèse sont exceptionnelles.

Indépendamment des causes locales — telles que la réduction incomplète, l'interposition, l'hématome — de nombreuses causes générales peuvent retarder la soudure interfragmentaire, qu'il y ait ostéosynthèse ou non : le rachitisme, l'insuffisance thyroïdienne, le paludisme, l'albuminurie, le diabète, la syphilis, l'alcoolisme, la débilité constitutionnelle, le surmenage, la mauvaise alimentation. Il faut également faire intervenir toutes les actions mécaniques et circulatoires qui jouent un rôle essentiel dans le métabolisme du tissu osseux.

Nous avons une observation remarquablement intéressante d'un syphilitique chez lequel une ostéosynthèse fut faite et qui n'arriva à consolidation qu'après un traitement spécifique.

OBSERVATION IX

(Due à l'obligeance de M. le Professeur agrégé SANTY.)

M..., 40 ans, entrepreneur.

Le 14 octobre 1921, est renversé par un camion automobile, qui passe sur son avant-bras gauche.

Fracture de la partie moyenne de l'avant-bras. Le blessé avait eu, antérieurement, une fracture isolée de la diaphyse radiale, qui avait laissé une limitation légère de la supination.

Ostéosynthèse le 26 octobre, après tentative de traitement non sanglant.

Ablation des plaques le quarantième jour; le cal est encore mou. Cette lenteur de la consolidation est due à une syphilis ancienne.

Institution d'un traitement spécifique.

Consolidation complète au bout de quatre-vingt-dix jours.

Revu le 18 juillet 1927. L'avant-bras gauche présente une légère courbure de concavité antérieure ; cela est dû à ce que le radius et le cubitus gauches présentent un raccourcissement de 1 cm. 5 pour le premier, de 1 cm. pour le second.

Légère atrophie musculaire, la circonférence maximum de l'avant-bras gauche est de 27 centimètres, celle de l'avant-bras droit de 29 cm. 5.

Les mouvements du coude, du poignet, des doigts de la main gauche sont absolument normaux.

La pronation et la supination sont complètes (meilleure fonction qu'avant l'accident).

La force de préhension de la main gauche est normale. Le blessé déclare qu'il fait quotidiennement de l'entraînement, au moyen de poids de vingt kilogs.

En somme, état fonctionnel parfait et invalidité actuelle nulle.

Les éliminations du matériel de prothèse

Les prothèses qui s'éliminent sont les prothèses superficielles. Dans les fractures de la partie moyenne, les plaques sont recouvertes par un manchon musculaire suffisamment développé.

THIERY conseille de chercher avant tout à réduire le volume de la prothèse qui, cela est certain, s'élimine d'autant moins qu'elle est plus volumineuse. Mais il ne faut pas oublier que l'intervention doit réaliser deux conditions de première importance : la réduction parfaite et la coaptation rigide. Quand la prothèse est mal

tolérée, qu'elle est douloureuse ou qu'elle entretient une fistule, il faut l'extirper. L'opération est très facile, surtout lorsque la plaque est superficielle, ce qui, nous venons de le dire, est le cas le plus fréquent.

La prothèse perdue est-elle une source d'ennuis pour l'avenir ? LAMBOTTE prétend que tous les accidents causés par les plaques sont de petits accidents infectieux, donc évitables. LERICHE et POLICARD ont démontré dans des conditions d'asepsie bactériologique que les vis et les plaques déterminent de petites zones de nécrose et de la raréfaction osseuse. A la longue, les plaques peuvent devenir mobiles et il y a lieu de les enlever.

On peut dire qu'une prothèse qui a été bien tolérée un an a bien des chances de l'être toujours. Les intolérances tardives sont exceptionnelles.

Les cals volumineux

Le reproche que l'on a fait à l'ostéosynthèse métallique de laisser des cals volumineux paraît, de l'avis de DUJARIER, plus fondé que les autres. Sans doute, on a obtenu des cals normaux et même très petits après l'ostéosynthèse, mais on a eu assez souvent des cals fusiformes et volumineux. Les décollements périostiques assez étendus nécessités par l'intervention expliquent très bien le fait. Le cal volumineux, en général, dans les fractures de l'avant-bras a peu d'importance au point de vue fonctionnel; il est rarement développé

au point de limiter par l'encombrement de l'espace interosseux les mouvements de pro-supination, et cela ne peut s'observer que lorsque les deux os sont cassés exactement au même niveau.

LERICHE met les gros cals douloureux sur le compte d'infections atténuées.

Les lésions musculaires et tendineuses

Elles intéressent surtout les fléchisseurs des doigts. L'atrophie musculaire consécutive à l'immobilisation prolongée, les rétractions fibro-cicatricielles dues au délabrement des parties molles au moment du traumatisme ou pendant l'acte opératoire, sont également des éléments que les adversaires de l'ostéosynthèse veulent retenir et qu'ils accusent de compromettre la fonction. Ces lésions, minimales avec une bonne technique opératoire, sont seulement transitoires, et un traitement approprié en vient à bout.

L'Inflexion tardive

Cette angulation, nous l'avons dit précédemment, peut être produite :

a) Par la mobilisation ou la rupture des pièces de prothèse;

b) Par retard de consolidation, ou immobilisation insuffisante,

La fracture itérative

Elle peut se produire après l'ostéosynthèse par insuffisance du cal, ou dans le cas de cals poreux ostéitiques friables, particulièrement lorsque la coaptation a été insuffisante. Elle se voit dans des conditions mal établies; peut-être faut-il mettre en cause une infection atténuée. Mais la question est mal connue et les faits sont trop rares pour qu'on puisse en faire un grief à la réduction sanglante.

Cependant, d'après DUJARIER, les fractures itératives ne sont pas du tout un privilège réservé aux fractures suturées. « Il y a des blessés qui, opérés ou non, font « de mauvais cals et sont des candidats-nés à la pseudarthrose et à la fracture itérative. »

Les résorptions soudaines du cal

Egalement très rares, elles reconnaissent pour cause une infection atténuée, pouvant survenir à l'occasion d'une maladie intercurrente.

Nous avons énuméré tous les inconvénients que peut présenter l'ostéosynthèse. Ils sont nombreux, mais, heureusement, ils sont pour la plupart ou rares ou transitoires.

A la suite des examens d'anciens opérés auxquels nous nous sommes livré, il nous a paru que deux de ces inconvénients, par leur fréquence relative, méritaient d'être retenus :

la diminution de la force musculaire,
le cal volumineux.

Seul, le second peut avoir un caractère définitif, encore qu'il soit susceptible de modelage par la suite.

Les lésions musculaires et tendineuses ont un caractère transitoire; si, au moment de l'expertise, elles obligent à fixer une invalidité, celle-ci s'atténue considérablement et peut même disparaître dans les délais légaux de révision.

Malgré tout, les légers risques que présente la méthode du traitement sanglant sont compensés par l'amélioration des résultats anatomiques, et ici, une bonne réduction par des mains expérimentées, nous l'avons vu, est un facteur capital dans la récupération fonctionnelle de l'avant-bras.

Dans le chapitre suivant, nous allons, en étudiant les résultats fonctionnels du traitement chirurgical, essayer de fixer les invalidités que l'ostéosynthèse peut laisser subsister.

CHAPITRE V

Etude médico-légale

Nous envisagerons successivement dans ce chapitre la consolidation chirurgicale des fractures de l'avant-bras traitées par l'ostéosynthèse, leur consolidation juridique et l'évaluation des incapacités qui peuvent s'observer après le traitement sanglant.

La consolidation chirurgicale

On dit qu'une fracture est consolidée anatomiquement lorsque les fragments osseux sont unis par un cal solide et indolore. Au point de vue médico-légal, après une fracture, comme du reste après toute blessure, l'état du sujet peut évoluer vers la guérison, d'une part, la consolidation, d'autre part.

La guérison fonctionnelle, postérieure à la guérison anatomique, est caractérisée par la disparition de

l'œdème du membre blessé, de l'atrophie musculaire et des douleurs, et le retour des articulations sus et sous-jacentes à leur souplesse normale.

L'intervention retarde-t-elle la consolidation anatomique ? Dans un chapitre précédent, nous avons exposé quelles étaient à ce sujet les opinions des divers auteurs qui se sont occupés de cette question si discutée.

L'hypothèse de LERICHE, selon laquelle l'intervention supprimerait le milieu inter et périfragmentaire qui précède toujours la formation d'un cal; d'autre part, l'effet des synthèses métalliques, qui est de provoquer habituellement une nécrose ischémique, superficielle, lamellaire dans les zones de compression sous les plaques et une raréfaction osseuse au niveau des vis, nous font pencher à admettre que l'ostéosynthèse a une action retardante sur la consolidation.

Nous avons vu précédemment que l'intervention précoce a l'avantage de permettre plus facilement la réduction exacte des fractures, et c'est une condition non négligeable de la consolidation rapide, comme l'affirme LAMBOTTE.

Dans la moyenne des cas de fractures de l'avant-bras traitées par l'ostéosynthèse, la consolidation chirurgicale se produit au bout de *quarante-cinq jours*, ce délai étant plus court chez l'homme jeune, et plus long de quelques jours chez l'homme âgé.

Ce chiffre est certes supérieur à celui que donne le traitement non sanglant, qui permet d'arriver à une consolidation anatomique au bout de 25 à 30 jours, d'après IMBERT.

Bien plus, dans les premières semaines qui suivent l'opération, et notamment après l'ablation de l'appareil plâtré, il faut mettre en garde le blessé de l'avant-bras contre la solidité apparente de son membre opéré, solidité due à la présence de bagues ou de puissantes attelles métalliques; un défaut de précautions peut amener de sérieux troubles du côté de la formation, de l'organisation du cal et de son modelage. Aussi insistons-nous de nouveau sur la nécessité d'une immobilisation suffisamment longue en appareil plâtré.

La consolidation juridique

L'intervention amène donc un retard de la consolidation chirurgicale. *Elle retarde également la consolidation juridique.*

Il est bien entendu que nous faisons abstraction des cas où l'évolution post-opératoire a été modifiée par l'infection primitive d'une fracture ou par la spécificité du sujet.

Même après avoir fait ces réserves, on ne peut fixer sûrement le délai d'incapacité temporaire occasionné par les fractures de l'avant-bras. Indépendamment de toute complication, il existe un facteur personnel éminemment variable en rapport avec plusieurs conditions, en particulier la pusillanimité et un certain état d'esprit du sujet.

Un sujet pusillanime ne se prête qu'avec difficulté et avec crainte aux soins post-opératoires qui auront pour

but de lui rendre par le massage, une mobilisation méthodique, le jeu de ses articulations, et de lutter contre l'atrophie musculaire. Ces craintes sont encore exagérées — et on le comprend bien dans une certaine mesure — lorsque le chirurgien est intervenu et que le blessé est tourmenté par l'existence de pièces métalliques sur les deux os de son avant-bras.

De plus, il arrive que le blessé considère son accident comme l'occasion d'un chômage avantageux, lorsque la fracture est un accident du travail ou, à plus forte raison, un accident de droit commun; il est facile de prévoir que la guérison fonctionnelle se fera attendre.

C'est ainsi que l'on relève dans un tableau publié en 1894 par BERNACCHI et transcrit par FERRETTE et LAVAL, qu'une fracture de l'avant-bras nécessite une moyenne de dix-neuf jours de traitement chez un ouvrier non assuré, tandis que celui qui est assuré se fait soigner pendant plus de six mois. Pareilles statistiques sont évidemment d'un pessimisme exagéré.

En fusionnant les chiffres fournis par MALGAIGNE, HAMILTON, HOFFA, RICARD et DEMOULIN, et RIEFFEL, on trouve que le délai nécessaire à la guérison fonctionnelle des fractures des deux os de l'avant-bras non traitées chirurgicalement atteint en moyenne *deux mois et demi* chez des individus sains.

IMBERT trouve ce délai un peu faible, et le porterait plutôt à *trois mois*, tandis que la consolidation chirurgicale demanderait en moyenne *vingt-cinq à trente jours*, comme nous l'avons déjà dit.

Nous avons retrouvé les chiffres d'IMBERT en faisant la moyenne des cas étudiés dans les rapports d'expertise que M. le Professeur agrégé MAZEL nous a confiés.

D'autre part, de l'étude que nous avons faite de la consolidation juridique chez les fracturés traités par l'ostéosynthèse, il résulte que le délai moyen nécessaire à cette consolidation est de quatre à cinq mois, et que selon l'âge il varie approximativement comme suit :

Au-dessous de 30 ans	3 mois
De 30 à 50 ans.....	4 mois
Au-dessus de 50 ans	5 à 6 mois

Lorsque le chirurgien pratique l'ablation de la prothèse *peu après* la consolidation anatomique, il semble logique d'attendre la cicatrisation de la seconde intervention pour fixer la date légale de la reprise du travail.

OBSERVATION X

(Prise dans le Service de M. le Professeur agrégé COTTE.)

P... Henri, 17 ans.

Le 24 juillet 1925, fait une chute de bicyclette sur le poignet droit.

Tentative de réduction avec application d'attelles de bois.

La radiographie montre une fracture des deux os de l'avant-bras, avec déplacement des fragments supérieurs en avant.

Intervention, le 28 juillet 1925 : Ostéosynthèse des deux os de l'avant-bras.

Le 7 septembre 1925, on constate, au niveau de cha-

que cicatrice, une petite collection fluctuante et peu douloureuse.

Le 8 septembre, intervention : les fractures sont consolidées, les cals sont volumineux; autour des plaques, on trouve quelques fongosités. Ablation des plaques.

Le 9 juillet 1927, le blessé est revu; il déclare qu'il a repris son travail aux environs du 15 octobre 1925. Le délai écoulé avant la consolidation juridique est donc inférieur à trois mois.

L'avant-bras n'est pas dévié.

A l'union des tiers moyen et inférieur, on sent des cals hypertrophiques, mais non douloureux. Les cicatrices opératoires sont souples, sans adhérence aux plans profonds.

Les mouvements du coude, du poignet, des doigts, sont tout à fait normaux.

Les mouvements de pronation et de supination de l'avant-bras sont parfaits.

Il n'existe pas d'atrophie musculaire du bras ou de l'avant-bras: les circonférences maxima des deux avant-bras sont : 24 cm. 5 pour le côté droit et 24 cm. pour le côté gauche.

La force de préhension de la main droite est complètement récupérée.

En somme, récupération fonctionnelle parfaite.

Invalidité nulle.

OBSERVATION XI

(Due à l'obligeance
de M. le Professeur agrégé TAVERNIER.)

G... Georges, 30 ans.

Le 20 mai 1924, reçoit une barre de fer sur l'avant-bras droit. Fracture transversale des deux os de l'avant-

bras dans leur tiers inférieur, avec chevauchement des deux fragments du radius.

Le 23 mai 1924, intervention : plaques de Lambotte sur le radius et le cubitus. Immobilisation plâtrée.

Le 19 juillet 1924 ablation du plâtre; conservation des mouvements de pro-supination.

La consolidation juridique a été fixée au 27 août 1924, au bout d'un délai de 3 mois, et le taux de l'invalidité fut évalué à 15 %.

Le blessé est revu le 3 mars 1927. Il a conservé les plaques de Lambotte, et n'accuse aucune douleur spontanée ou provoquée au niveau de son avant-bras.

Pas de déviation de l'axe de l'avant-bras, les cicatrices opératoires siègent au tiers inférieur du membre, elles sont souples et n'adhèrent pas aux plans profonds.

Les mouvements de flexion et d'extension du coude, du poignet, des doigts sont parfaits.

La circonférence maximum de l'avant-bras est de 28 cm. à droite comme à gauche.

Force préhensive de la main droite normale.

En somme, excellente récupération fonctionnelle. Le taux de l'invalidité peut être actuellement évalué à 3 %, à cause de la conservation du matériel de prothèse.

OBSERVATION XII

(Prise dans le Service

de M. le Professeur agrégé TAVERNIER.)

D... Charles, 52 ans.

Le 3 décembre 1926 : fracture des deux os de l'avant-bras gauche à la partie moyenne, par coup de pied de cheval.

La radiographie montre une fracture très nette, sans gros déplacement des deux os, au niveau de la partie moyenne.

Le 4 décembre 1926, intervention sous anesthésie générale. Fixation par plaque moyenne à quatre vis du foyer radial et par une plaque courte à quatre vis du foyer cubital. Immobilisation plâtrée.

Le 10 janvier 1927, le plâtre est enlevé; le résultat est parfait; pro-supination intégralement conservée.

Le 22 avril 1927 : persistance d'un léger degré d'œdème et surtout de douleurs, la nuit, exacerbées par le moindre travail.

Ablation des plaques. Celles-ci, surtout celle du cubitus, sont déjà recouvertes d'os de nouvelle formation; la plupart des vis sont encore solidement fixées, sauf celles qui fixent la partie supérieure de la plaque radiale, qui sont folles.

Le blessé est revu le 8 juillet 1927. Il accuse encore quelques douleurs spontanées au niveau des foyers opératoires. Il n'existe pas de modification de l'axe de l'avant-bras gauche. Les cicatrices opératoires sont souples et n'adhèrent pas aux plans profonds.

A la partie moyenne du radius et du cubitus, on sent un cal hypertrophique, notamment sur le radius, mais non douloureux.

Pas d'atrophie musculaire, la circonférence maximum de l'avant-bras est de 29 cm. à droite comme à gauche.

Les mouvements du coude, des poignets, des doigts ont une amplitude normale.

Légère diminution de la supination à gauche.

La force préhensive de la main gauche est diminuée.

La consolidation juridique a été fixée au 1^{er} juin 1927, au bout d'un délai de 6 mois.

Invalidité de 8 %, basée sur l'existence de phénomènes douloureux légers, d'une diminution de la supination à gauche et de la force préhensive de la main gauche, éléments susceptibles d'amélioration.

L'évaluation des incapacités

L'évaluation des incapacités résultant des fractures de l'avant-bras est naturellement basée sur la nécessité d'obtenir avant tout *la solidité et la mobilité*.

Peuvent s'opposer à la réalisation de ces conditions des *phénomènes suppuratifs*, des *modifications anatomiques*, des *troubles fonctionnels* et des *troubles trophiques*. Nous allons étudier successivement ces éléments, sur lesquels l'expert se basera pour établir le taux de l'invalidité.

LES PHÉNOMÈNES SUPPURATIFS. — Ils peuvent apparaître dans deux conditions : dans les premiers jours de l'opération ou au bout d'un temps relativement long.

Survenant dans les premiers jours de l'opération, ils entraînent des modifications parfois graves de la formation et de l'ossification du cal au point de nécessiter la plupart du temps l'ablation du matériel de prothèse ; ils entraînent également l'apparition de fistules et on ne saurait fixer le jour de la consolidation juridique tant qu'une fistule est en activité. Après la disparition de ces phénomènes suppuratifs précoces, les mouvements actifs et passifs sont douloureux et sont limités du fait même de la douleur. L'indemnisation se fera dans ce cas en fonction de ces éléments.

Si les phénomènes suppuratifs apparaissent secondairement, nous avons vu qu'ils sont bénins et qu'ils

cessent dès l'enlèvement de la prothèse. Survenant après la consolidation juridique, ils ne peuvent que provoquer l'apparition d'une nouvelle période d'incapacité temporaire (de trois semaines à un mois), sans retentir sur l'incapacité définitive.

MODIFICATIONS ANATOMIQUES. — Les modifications anatomiques possibles peuvent consister en *raccourcissement*, formation d'un *cal volumineux*, ou *cicatrices pathologiques*.

Raccourcissement. --- Le raccourcissement est surtout préjudiciable, nous l'avons vu, lorsqu'il ne porte que sur un seul os. Il amène des déviations de l'axe de l'avant-bras, et crée des troubles de la mobilité de la tête radiale quand le cubitus est en cause, un obstacle à la pro-supination quand le radius est raccourci.

Quand il intéresse les deux os fracturés, il a une influence moindre sur leur mobilité. On peut lui reprocher cependant de rapprocher les insertions des muscles de leurs tendons et par conséquent de diminuer leur puissance.

Dans les cas que nous avons observés, après ostéosynthèse, le raccourcissement est inexistant ou négligeable, sauf dans un cas, celui de l'observation IV, où s'est produit un retard mal expliqué de consolidation, et où nous avons observé un raccourcissement de 2 cm. 5 portant sur le radius.

Les cals volumineux. — On a reproché à l'ostéosynthèse de laisser après elle des cals difformes et douloureux.

Le premier point seul est à retenir ; l'ostéosynthèse

laisse des cals volumineux, mais ils le sont d'autant moins que l'intervention a été plus précoce, permettant une reposition plus facile et plus exacte. Sur la plupart des sujets examinés par nous, existaient des cals légèrement hypertrophiques, seuls décelables à la palpation, et ne nuisant en aucune façon à l'esthétique du membre ostéosynthétisé.

Le cal douloureux paraît exister seulement dans les cas d'ostéosynthèse suivis de suppuration.

Nous estimons que l'exubérance du cal n'est pas un facteur susceptible de diminuer la capacité ouvrière, excepté le cas où son volume crée une limitation de la pronation et de la supination, ce qui sera envisagé dans un paragraphe suivant.

Les cicatrices pathologiques. — L'intervention demande l'abord des deux os ; il en résulte deux cicatrices de l'avant-bras. Dans la grande majorité des cas, il s'agit de cicatrices linéaires, par première intention, cicatrices souples, non adhérentes aux plans profonds et qui ne peuvent être des causes d'incapacité permanente. Elles ne le deviennent que lorsqu'elles adhèrent aux plans profonds à la suite de suppurations osseuses prolongées et que, du fait de ces adhérences, le jeu de la contraction musculaire se trouve gêné.

LES TROUBLES FONCTIONNELS. — A la base des troubles fonctionnels sont les phénomènes douloureux, les modifications de la pronation et de la supination, les raideurs articulaires, la diminution de la force musculaire et enfin, d'une façon exceptionnelle fort heureusement, les pseudarthroses,

Les phénomènes douloureux. — Ils sont très difficiles à apprécier, d'abord parce que ce sont des troubles subjectifs, ensuite du fait de l'exagération habituelle des blessés, et surtout des blessés opérés.

De ce que les douleurs sont souvent exagérées, il ne faut pas conclure qu'elles n'existent pas. Elles ont ordinairement comme origine les anciens foyers de fracture, les points d'implantation des vis de la prothèse, et alors l'ablation de la prothèse les fait cesser, ou des adhérences des cicatrices opératoires aux plans profonds. Elles peuvent être spontanées, et dans ce cas elles dépendent souvent des variations atmosphériques, ou provoquées par la pression ou la contraction musculaire.

Mais les phénomènes douloureux sont peu intenses, et en général peu durables.

Les modifications de la pronation et de la supination. — Nous avons suffisamment étudié dans un chapitre précédent les conditions anatomiques de la mobilité du radius par rapport au cubitus. Les mouvements de pronation et de supination représentent une grande partie de la valeur fonctionnelle de l'avant-bras et surtout de la main, particulièrement chez ceux qui exécutent des travaux délicats. D'autre part, bien des actes de la vie sociale, manger, boire, écrire, deviennent très difficiles quand l'avant-bras est immobilisé.

Cette gêne des mouvements de pro-supination a pour cause principale le décalage du radius, ou l'exubérance des cals; et, pour causes accessoires, les raideurs articulaires et musculo-tendineuses. L'abolition de ces

mouvements est due, le plus souvent, à une synostose radio-cubitale.

Pour fixer l'incapacité de travail qui résulte des modifications de la pro-supination, il est nécessaire de faire une distinction. Une main peut être immobilisée en pronation ou en supination. La seconde position est beaucoup plus favorable au travail ouvrier que la première, que ne s'y prête guère, d'autant plus que des mouvements de rotation interne se passant au niveau de l'articulation scapulo-humérale, permettent d'obtenir une pronation complémentaire appréciable.

RÉMY accorde un incapacité de 56 % dans le cas d'immobilisation en pronation, et de 30 % quand elle survient sur un avant-bras en supination. IMBERT admet que, pour la main droite, l'immobilisation en supination représente environ 55 %, et la même immobilisation en pronation 40 %. Il réduit les chiffres, pour la main gauche, à 40 et 25 %.

Lorsqu'il y a seulement ankylose partielle de la torsion, la conservation des mouvements dans le sens de la pronation est beaucoup plus favorable que leur conservation dans le sens de la supination. RÉMY admet, dans le premier cas, une incapacité de 40 % pour la main droite; dans le second, une incapacité de 15 à 30 %. Le *Wiener Schema* admet les chiffres de 16 à 41 %.

On apprécie les modifications de la torsion en faisant asseoir le blessé devant une table ordinaire, et en lui prescrivant d'appliquer la main et l'avant-bras sur la table en pronation complète, cette position pouvant, en général, être prise sans difficulté; on lui fait effectuer

alors le mouvement de supination en prenant soin de vérifier qu'il se passe dans l'avant-bras et non dans l'épaule; ce point est très important et, du reste, facile à surveiller dans cette position. A l'état normal, l'avant-bras peut effectuer une demi-circonférence et appliquer sur la table sa face dorsale; souvent, il arrive que ce mouvement ne peut s'effectuer qu'en partie, et que le plan de la main et de l'avant-bras ne prend qu'avec peine la position perpendiculaire à la table; le mouvement est alors limité de moitié. On peut faire la même recherche, suivant le cas, en partant de la supination.

Les raideurs articulaires. — On les observe dans les semaines qui suivent l'ablation du plâtre. Elles sont dues, en partie, à une immobilisation prolongée, mais indispensable. Nous avons vu que cette immobilisation devait être au moins de 45 jours chez l'adulte, sous menace d'inflexions tardives du cal avec, consécutivement, une courbure à concavité antérieure de l'avant-bras, et un relâchement des fléchisseurs provoquant une diminution de la force préhensive de la main.

Les raideurs articulaires intéressent principalement le coude et le poignet, et, de façon moins importante, les articulations carpiennes, métacarpiennes, et des doigts.

Les raideurs articulaires du coude cèdent très facilement au massage et à la mobilisation prudente.

Celles du poignet sont un peu plus lentes à disparaître, surtout lorsque le siège des traits de fractures est assez bas sur les diaphyses osseuses.

Ce n'est qu'en dernier que le blessé récupère les mouvements de flexion et d'enroulement des doigts qui lui permettront alors d'exécuter les mouvements précis suivants :

la *préhension à pleine main*, avec les doigts enroulés autour de l'objet, le pouce rabattu sur eux ;

la *préhension digitale*, qui permet de saisir un objet léger et mince entre le pouce et l'index, ou un autre doigt, et qui est indispensable dans l'action d'écrire, de dessiner, de saisir une pointe ;

la *préhension digito-palmaire, ou empaument*, au moyen de laquelle certains outils terminés par une partie sphérique (tourne-vis, alène, etc...) doivent être saisis.

La diminution de la force musculaire. — Chez les blessés que nous avons examinés, nous avons assez souvent constaté une diminution de la force de l'avant-bras et de la main, et, en particulier, de la force de préhension.

Elle nous a paru provoquée, non pas tant par l'atrophie musculaire, qui, le plus souvent, est peu appréciable à l'avant-bras, que par la rigidité musculotendineuse, créée ou, au moins, entretenue par l'immobilisation.

Un traitement méthodique par la mobilisation en vient à bout ou l'atténue sensiblement.

Pour apprécier la diminution de la force, on peut se servir du dynamomètre et des haltères à poids progressif.

En règle générale, la force est plus grande à droite qu'à gauche. Encore faudra-t-il tenir compte de ce que

l'ouvrier est droitier ou gaucher. On devra répéter plusieurs fois les exercices, car l'ouvrier s'adapte et obtient le maximum de pression au deuxième ou au troisième essai; ensuite survient rapidement la fatigue du côté lésé.

OBSERVATION XIII

(Due à l'obligeance de M. le Professeur agrégé SANTY.)

A... C., 25 ans.

Fracture des deux os de l'avant-bras à la partie moyenne.

Opération le troisième jour, en mars 1919.

Résultat fonctionnel imparfait.

Incurvation légère du cal et limitation de la pronation : conservation des deux tiers de la pronation normale.

OBSERVATION XIV

(Prise dans le Service
de M. le Professeur agrégé COTTE.)

S... Louis, 30 ans, ouvrier boulanger.

Le 2 avril 1926, glisse pendant son travail, et à la main droite prise entre la courroie de transmission et la poulie d'un pétrin mécanique. L'avant-bras fut écrasé.

La radiographie montra une fracture transversale des deux os de l'avant-bras au même niveau et au tiers inférieur, avec chevauchement des fragments et saillie des fragments supérieurs en avant.

Le 8 avril, intervention : ostéosynthèse bout à bout du radius et mise en place d'une plaque de Lambotte serrée par quatre vis, ostéosynthèse bout à bout du cubitus (plaque de Lane, quatre vis).

L'intervention est assez longue par suite d'accidents d'outillage.

Plâtre en supination.

M. le Professeur Etienne-Martin, qui a expertisé ce blessé, a fixé la consolidation au 17 août 1926, avec un taux d'invalidité de 30 %.

Le 10 juillet 1927, le blessé est revu.

Les plaques n'ont pas été enlevées.

L'avant-bras est déformé; il forme un arc à convexité antérieure.

Les cicatrices ont onze centimètres de longueur sur les faces latérales de l'avant-bras.

La radiographie montre que les fragments sont fixés par des plaques métalliques et que la continuité osseuse est rétablie sans cal difforme. Existence de troubles trophiques osseux, marqués par une raréfaction osseuse au niveau du poignet.

Les mouvements de supination sont réduits de un cinquième. La pronation est diminuée; le complément de pronation s'effectue par déplacement du coude en dehors. La flexion de la main sur l'avant-bras est diminuée; l'extension est à peine esquissée, ainsi que les mouvements de latéralité. Cette semi-ankylose du poignet n'entraîne pas de troubles fonctionnels du côté des doigts, qui ont tous leurs mouvements intacts, mais la force de pression de la main est diminuée.

Existence d'un certain degré d'atrophie musculaire; la circonférence maximum de l'avant-bras est de 25 cm. à droite pour 26 cm. à gauche; celle du bras est de 24 cm. pour le côté droit et 27 cm. pour le côté gauche.

La déformation de l'avant-bras droit et les troubles fonctionnels qui l'accompagnent étant définitifs, le taux d'invalidité reste fixé à 30 %..

La pseudarthrose. — Après le cal vicieux, une fracture de l'avant-bras expose à la pseudarthrose. Certes, l'ostéosynthèse, par la coaptation rigoureuse des fragments, permet de l'éviter dans l'immense majorité des cas. Mais elle n'en reste pas moins possible, la formation du cal, pour une raison ou pour une autre, ne s'étant pas effectuée.

La pseudarthrose, même double, est compatible avec des mouvements ouvriers. Les mouvements de la main et des doigts sont souvent conservés et gardent leur précision ; seule, leur puissance est atteinte : les travaux de force sont interdits, mais les travaux délicats sont possibles, et le port d'un appareil simple, comme un fort bracelet de cuir, améliore sensiblement les fonctions.

RÉMY propose, pour une pseudarthrose double et lâche : 50 % à droite et 40 % à gauche. Ce pourcentage paraît élevé à IMBERT, qui propose 30 à 40 %. Lorsque la pseudarthrose est serrée, et, par conséquent, cause une gêne sensiblement moindre, RÉMY admet 25 % à droite et 20 % à gauche. Enfin, pour une pseudarthrose limitée à un seul os, il oscille entre 15 % à droite pour une pseudarthrose serrée et 25 % à droite pour une pseudarthrose lâche.

LES TROUBLES TROPHIQUES

L'atrophie musculaire est, en général, peu importante ; elle est plus ou moins dissimulée par l'œdème dont la durée n'est d'ailleurs pas fort longue.

On apprécie l'importance de l'atrophie musculaire en mesurant l'avant-bras et le bras au point où les mas-

ses musculaires sont le plus développées. On n'oubliera pas que, chez les droitiers, on a souvent des différences de un ou deux centimètres en faveur du côté droit. La mobilisation, les massages, le traitement par l'électricité, rendent facilement aux muscles leur volume et leur tonicité primitifs.

Ce qui nous a paru diminuer la force musculaire des blessés que nous avons examinés, ce n'est pas tant l'atrophie musculaire qui, le plus souvent, s'améliore assez vite à l'avant-bras, que la rigidité musculo-tendineuse, plus lente à disparaître.

La rétraction ischémique. — Cet accident est très rare, mais sa gravité mérite qu'on s'y arrête.

BINET admet une incapacité maxima de 30 %, à la condition que le pouce ne soit pas atteint.

IMBERT trouve ce chiffre insuffisant, estimant que, dans les cas graves, la lésion équivaut à la perte fonctionnelle des quatre derniers doigts qui ne peuvent plus servir que de crochets, bien heureux encore lorsque des troubles trophiques cutanés ne viennent pas aggraver le pronostic. Il considère que, lorsque les cinq doigts sont atteints, la main est fonctionnellement perdue, et qu'il faut aller à 60 % pour la main droite, 48 à 50 % pour la main gauche. Si le pouce est libre, il accepte les maxima de 40 % à droite et 30 % à gauche.

*
**

Des observations que nous rapportons, il résulte que les invalidités que les experts sont appelés à déterminer reposent, dans la grande majorité des cas, sur une limitation des mouvements de pronation et de supi-

nation, et surtout sur la diminution de la force musculaire.

Nos observations montrent que la réduction des mouvements de pronation et de supination est, le plus souvent, légère ou nulle au moment où la fracture opérée est consolidée juridiquement. Après la consolidation, et dans les délais légaux de révision, en nous plaçant dans le cadre de la loi sur les accidents du travail, et, à plus forte raison, dans le cadre de la loi militaire, le blessé peut encore récupérer une certaine partie de leur amplitude, à moins que la limitation constatée ne reconnaisse pour cause un obstacle mécanique, tel que l'existence de cals volumineux empiétant sur l'espace interosseux.

La réduction de la force musculaire nous a semblé un facteur intervenant plus fréquemment que le précédent dans l'évaluation de la réduction de la capacité ouvrière au moment de la consolidation juridique.

M. le Professeur ETIENNE-MARTIN estime que l'expert ne doit pas dépasser 8 à 10 % dans son évaluation.

Là encore, nous sommes en présence d'un trouble qui est appelé à s'atténuer et même à disparaître dans les délais légaux de révision.

*
**

Après ces considérations sur l'évaluation des incapacités, il est nécessaire de faire la remarque suivante :

Tandis qu'un accident du travail est indemnisé uniquement en fonction de *la réduction de la valeur professionnelle*, dans un accident de droit commun, il faut envisager *le dommage global*, dont la diminution de la

valeur professionnelle n'est qu'un élément; c'est ainsi que l'expert doit encore tenir compte de la *valeur organique* du sujet, qui a pu être diminuée, et d'un facteur spécial, le facteur *esthétique-agrément*.

On s'explique, dans ces conditions, qu'une même lésion, entraînant une infirmité identique, puisse ne pas justifier le même taux d'invalidité sur le terrain des accidents du travail et sur celui des accidents de droit commun.

Par exemple, dans les fractures de l'avant-bras, l'abolition des mouvements de pronation et de supination entraîne un taux d'invalidité de 40 à 55 % chez un accidenté du travail; les mêmes troubles, au point de vue du droit commun, doivent entraîner un pourcentage moindre, puisque la valeur organique du sujet n'est pas amoindrie.

**

La présence d'une prothèse métallique doit-elle être considérée comme un élément susceptible d'amoindrir la capacité ouvrière indépendamment de toute gêne fonctionnelle ?

Nous avons vu que l'on reproche à la plaque et aux vis d'amener de la raréfaction osseuse à leur contact ou d'entretenir des phénomènes infectieux subaigus, qui pourront aboutir à l'élimination du matériel de prothèse.

Le premier point nous paraît indiscutable, mais il ne nous semble pas que la raréfaction osseuse, que l'examen radiographique nous a montrée très limitée au voisinage des vis, soit de nature à entraîner des frac-

tures itératives par la suite. Il semble même que se produisent de véritables phénomènes compensateurs, consistant en jetées d'ossification périostique, qu'il nous a été donné de suivre sur les radiographies, et qui ont pu créer un obstacle assez sérieux à l'enlèvement des plaques quand le blessé le demande.

L'élimination du matériel d'ostéosynthèse, à la suite de phénomènes infectieux, ne se produit que lorsque les plaques sont superficielles et sous-cutanées ; elle ne se produit pas lorsque celles-ci sont recouvertes d'un manchon musculaire, ce qui est le cas le plus fréquent.

D'après DUJARIER, quand des accidents d'intolérance aux plaques se produisent, ils apparaissent, en général, dans le cours de l'année qui suit l'intervention. Dans le cadre de la loi du 9 avril 1898, les frais nécessités par l'intervention nouvelle ne sont pas à la charge du blessé, la modification de son état se produisant avant la révision.

Puisque, malgré leur rareté, les phénomènes tardifs d'intolérance sont possibles, la seule persistance du matériel de prothèse doit élever le taux de l'invalidité. Chez les accidentés de droit commun, qui gardent à leur charge les frais d'une intervention pratiquée après la chose jugée, le taux de cette incapacité pourrait être fixé à 4 ou 5 %. Pour les accidents du travail, on pourrait admettre le taux de 6 à 7 % à la consolidation et, à la révision, ce taux serait ramené à un chiffre voisin de 3 %, dans le cas où il ne se serait pas produit de phénomènes infectieux ou tout autre phénomène d'intolérance au matériel de prothèse.

OBSERVATION XV

(Due à l'obligeance de M. le Professeur agrégé MAZEL.)

O... Henri, 29 ans, voiturier.

Le 13 juin 1923, est projeté à terre du haut d'un tombereau sur le rebord duquel il était assis.

Fracture fermée des deux os de l'avant-bras gauche à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.

Transporté à l'Hôtel-Dieu ; ostéosynthèse sur les deux os de l'avant-bras gauche.

Le blessé, revu le 1^{er} novembre 1924, se plaint de ce que le membre supérieur gauche a diminué de force, et qu'il est aussi douloureux. Les douleurs siègent dans l'avant-bras, au niveau et au voisinage du foyer de fracture. Elles se produisent ou, tout au moins, s'accroissent par la fatigue et à l'occasion des variations atmosphériques.

L'avant-bras est déformé par un gonflement qui occupe toute la hauteur des cicatrices opératoires. Au-dessous de ces cicatrices, sur le squelette des deux os, on sent un épaississement notable qui n'est que faiblement douloureux à la palpation. La mensuration de la partie moyenne de l'avant-bras donne 27 cm. à gauche, 28 cm. à droite.

Au point de vue fonctionnel, les divers mouvements de l'articulation du poignet proprement dit sont légèrement diminués d'amplitude et de souplesse.

La pronation est indemne.

La supination est très limitée. Peut-être la jetée osseuse radiale que la radiographie montre dans l'espace interosseux explique-t-elle mécaniquement cette limitation de la supination. Les mouvements limités ne s'accompagnent ni de douleurs ni de craquements notables.

La flexion et l'enroulement des doigts s'exécutent normalement, sans traction sur la cicatrice.

Mesurée au dynamomètre, la force de préhension de la main serait de 40 à gauche pour 60 à droite.

Le coude a un fonctionnement normal.

La radiographie montre :

La fracture des deux os de l'avant-bras à l'union des tiers moyen et inférieur ;

Ostéosynthèse des deux os, plaque cubitale inférieure sous une couche importante d'os ;

Consolidation sans déplacement apparent ;

Cal volumineux, surtout sur le cubitus, jetée osseuse radiale dans l'espace interosseux ;

Sur le cubitus, au-dessus de la plaque, trace de fracture itérative probable, avec gros cal et extrémités osseuses encore reconnaissables.

La consolidation juridique a été fixée au 15 octobre 1923.

Invalidité de 14 %, basée sur la limitation de la supination de l'avant-bras gauche, l'atrophie musculaire, la diminution de la force musculaire et les douleurs.

Nous relevons, dans l'observation ci-dessus, l'existence probable d'une fracture itérative sur le cubitus. Mais, ne s'agirait-il pas, plutôt, d'une fracture produite au moment des manœuvres opératoires ?

Ce blessé a été revu par M. le Professeur agrégé MAZEL, lors de la procédure de révision, le 12 novembre 1927. Son état fonctionnel ne paraît pas s'être modifié. Par contre, le blessé — qui paraît sincère — accuse la persistance des phénomènes douloureux et même une augmentation de leur intensité. D'autre part, les troubles trophiques musculaires ont augmenté : il existe, en effet, du côté gauche, une atrophie qui est, pour l'avant-bras, d'un centimètre, et, pour le bras, de deux centimètres.

Ces phénomènes douloureux et ces troubles trophiques seraient-ils d'ordre réflexe, avec, pour point de départ, une irritation due à la persistance des plaques et vis d'ostéosynthèse ?

OBSERVATION XVI

(Prise dans le Service

de M. le Professeur agrégé TAVERNIER.)

C... Eugène, 37 ans.

Le 27 avril 1926, est renversé par une voiture, dont une roue lui passe par dessus le thorax.

Fractures multiples des côtes ;

Fracture de l'avant-bras gauche au tiers moyen, fracture du cubitus sans déplacement, fracture du radius avec déplacement en dedans du fragment inférieur.

Le 30 avril, réduction non sanglante et immobilisation plâtrée.

Le 8 mai 1926, devant les mauvais résultats de la première tentative de réduction, les fragments inférieurs convergeant vers l'espace interosseux et la persistance d'un chevauchement du radius, l'ostéosynthèse est pratiquée. Ostéosynthèse du radius première, réduction facile avec le minimum de dénudation. Ostéosynthèse du cubitus seconde, facilitée par la forme irrégulière des fragments ; plâtre.

Le 6 juin, ablation du plâtre.

La consolidation juridique a été fixée au 19 juillet 1926, avec un taux d'invalidité de 12 %.

Une radiographie faite à cette époque, avait montré la présence dans l'espace interosseux d'éléments osseux de formation récente.

Le blessé est revu le 17 juillet 1927. Il déclare qu'il a pu reprendre, depuis le mois de février, son métier de déménageur. Les plaques n'ont pas été enlevées,

La forme de l'avant-bras gauche est sensiblement normale ; il existe un cal peu saillant et non douloureux à la face postéro-externe de l'avant-bras.

La flexion et l'extension de l'avant-bras sont parfaites. La supination est normale, très légère diminution de la pronation.

La flexion et l'enroulement des doigts sont normaux.

Pas d'atrophie musculaire, la circonférence maximum de l'avant-bras est de 27 cm. 5 à gauche et à droite. La force de préhension de la main est récupérée.

Un an après la consolidation juridique, le taux de l'invalidité peut être fixé à 5 %, à cause de la présence des plaques, et d'une très faible diminution de la pronation de l'avant-bras gauche.

Cet état peut être considéré comme définitif.

OBSERVATION XVII

(Prise dans le Service

de M. le Professeur agrégé TAVERNIER.)

M. Félix, 47 ans, wattman.

Le 5 février 1926, a eu le thorax pressé entre un tramway et un mur. Il en est résulté des fractures de la cinquième côte droite, de la cinquième côte gauche, des trois dernières côtes gauches, et une fracture des deux os de l'avant-bras gauche à la partie moyenne.

Dès le lendemain, le blessé a présenté une expectoration purulente, avec quelques filets sanglants.

Intervention, le 6 mars 1926. Ouverture des deux foyers de fracture, qui ont un chevauchement de l'ordre de 4 centimètres; il existe une interposition musculaire du côté du radius. Les extrémités osseuses sont déjà modifiées et l'engrènement ne se fait pas avec précision. Plaque de 8 centimètres à quatre vis sur le cubitus, de 5 centimètres à quatre vis sur le radius. Gouttière

plâtrée, coude à angle droit, main en position intermédiaire.

Les suites opératoires ont été troublées par une paralysie transitoire des nerfs radial, cubital, médian et musculo-cutané, consécutive à l'application d'une bande d'Esmarck.

Le 10 juin 1926, devant un peu d'œdème léger et de douleurs au niveau de l'incision cubitale, on se décide à enlever les plaques. Les vis sont presque toutes solidement fixées, sauf celle qui fixe le fragment inférieur du radius.

Consolidation juridique fixée au 1^{er} septembre 1926, par M. le Professeur Etienne-Martin, avec un taux d'invalidité de 35 % pour les blessures du thorax et de l'avant-bras.

Le blessé est revu le 3 mars 1927.

L'axe de l'avant-bras gauche n'est pas modifié.

On sent, à la partie de l'avant-bras, des cals légèrement hypertrophiques mais non douloureux.

Les mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras, du poignet et des doigts ont toute leur amplitude.

La pronation est complète, la supination est limitée de 15 degrés.

Il n'existe pas d'atrophie musculaire ; les circonférences maxima des deux avant-bras sont de 30 centimètres

Restauration encore incomplète de la force musculaire.

Pour l'avant-bras, persistance d'une invalidité de 8 %, basée sur la limitation de la supination de l'avant-bras gauche et sur la diminution de la force musculaire ; ce dernier facteur est susceptible d'amélioration.



De l'étude qui précède, on peut ainsi fixer le taux de l'invalidité qui subsiste après l'ostéosynthèse :

Dans les cas les plus favorables :

10 à 15 %, à la consolidation juridique ;

et 3 à 5 % à la révision ; dans le cas où la prothèse a été enlevée, ce taux peut s'abaisser à zéro.

Dans les cas les moins favorables, caractérisés surtout par la diminution de la force musculaire et la réduction de la pro-supination :

25 à 30 % à la consolidation ;

15 à 25 % à la révision.



Pourra-t-on, sous prétexte que l'opération permet une meilleure récupération fonctionnelle que les manœuvres non sanglantes, imposer l'ostéosynthèse à un blessé de l'avant-bras, et, dans le cas de refus de ce dernier de se laisser opérer, abaisser le taux de l'incapacité ?

Chacun dispose du droit d'accepter ou de refuser une intervention pouvant mettre ses jours en péril. Certes, il serait exagéré de vouloir à tout prix ranger l'ostéosynthèse de l'avant-bras dans cette catégorie. Mais cette intervention nécessite, dans l'immense majorité des cas, une anesthésie générale, et, malgré les précautions prises, nul n'est à l'abri d'un accident rare, mais possible. Aussi ne peut-on imposer l'opération, malgré les avantages qu'elle présente.

La réduction du taux d'incapacité ouvrière ou de la rente allouée aux ayants droit n'est faite que dans les trois cas suivants :

1. Lorsque l'intervention refusée est bénigne et indispensable ;

2. Lorsque l'intervention refusée, bien que grave, est indispensable et que l'abstention peut entraîner une longue période d'incapacité ;

3. Lorsque l'intervention refusée, bien que grave, est indispensable et peut éviter la mort du sujet.

L'ostéosynthèse de l'avant-bras n'entrant dans aucun de ces cas, le médecin traitant ou l'expert ne pourront que la conseiller à l'accidenté, et cela sans abaisser le taux de l'invalidité en cas de refus.

Conclusions

I. — Les mauvais résultats fonctionnels du traitement ordinaire des fractures fermées de l'avant-bras et surtout de celles qui intéressent le radius et le cubitus à l'union de leurs tiers moyen et inférieur, ont amené les chirurgiens à les réduire par la méthode sanglante.

II. — L'ostéosynthèse doit être pratiquée aussi précocement que possible, presque d'urgence, afin de réduire au minimum les manœuvres opératoires. On se placera dans des conditions optima, en opérant une fracture diaphysaire des deux os de l'avant-bras dans les vingt-quatre premières heures.

L'intervention doit intéresser le radius et le cubitus.

L'excellente adaptation de l'outillage est un facteur capital de réussite.

III. — L'intervention sanglante est pratiquée pour assurer une plus grande perfection de la réduction, un meilleur résultat anatomique et fonctionnel. Il faut

tenir compte de ce que la présence du matériel de prothèse, plaques et vis, ne hâte pas la consolidation, mais a plutôt tendance à la retarder.

IV. — Dans la moyenne des cas, après ostéosynthèse, la consolidation chirurgicale se produit vers le quarante-cinquième jour, ce délai étant plus court chez l'homme jeune, plus long chez l'homme âgé.

Le délai nécessaire à la consolidation juridique, au lieu d'être de trois mois en moyenne, comme après le traitement non sanglant, est allongé après l'ostéosynthèse.

Il est de :

3 mois au-dessous de 30 ans;

4 mois de 30 à 50 ans;

5 à 6 mois au-dessus de 50 ans.

V. — Après le traitement sanglant, la capacité ouvrière peut être réduite, principalement du fait de la diminution de la force musculaire et de la réduction de l'amplitude des mouvements de pronation et de supination.

Ces éléments d'appréciation diminuent considérablement d'importance, en général, dans les délais légaux de révision.

On observe les taux suivants d'invalidité :

1° Dans les cas favorables :

à la consolidation juridique : 10 à 15 % ;

à la révision, 3 à 5 % ;

et même zéro % si le matériel de prothèse a été enlevé.

2° Dans les cas défavorables (diminution de la force musculaire et réduction de la pro-supination) :

à la consolidation juridique : 25 à 30 %;

à la révision : 15 à 25 %.

VI. — Malgré les avantages de l'ostéosynthèse, l'intervention ne peut être imposée à l'accidenté.

<i>Vu :</i>	LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
LE DOYEN,	ETIENNE MARTIN.
JEAN LEPINE.	

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 8 Novembre 1927.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
GHEUSI.

Bibliographie

- ALGLAVE. — Vingt-quatrième Congrès de Chirurgie de Paris, 1911. Technique opératoire du traitement sanglant des fractures fermées.
- ASHURST et RUTHERFORD. — *The Am. Journ. of the Med. Sc.*, t. CXLIII, juin 1912, p. 843.
- BÉRARD. — Vingt-quatrième Congrès de Chirurgie de Paris, 1911 : indications et résultats du traitement sanglant dans les fractures fermées et récentes des membres.
- BOSQUETTE. — De la perte des mouvements de pronation et de supination dans les traumatismes des os de l'avant-bras. *Thèse* Lyon, 1908.
- BROUARDEL. — Les accidents du travail, 1903.
- CANTENOT. — Contribution à l'étude des fractures entraînant la perte des mouvements de pronation et de supination. *Thèse* Lyon, 1904.
- COTTE. — Communication à la Société de Chirurgie de Lyon (21 avril 1921).
- DE BOVIS. — Le traitement sanglant des fractures diaphysaires fermées. *Semaine médicale*, 1910, n° 7, p. 73-78.
- DELBET. — Traitement des fractures. (Baillière.)
- DESTOT. — Perte des mouvements de pronation et de supination (*Société de Chirurgie de Lyon*, 1910).

- DESTOT. — Intervention sanglante dans une fracture fermée de l'avant-bras (*Lyon Chirurgical*, 1910).
- DUCHAUFFOUR. — Les accidents du travail, 1905.
- DUJARIER. — De l'ostéosynthèse des os longs dans les fractures fermées récentes (*Société Nationale de Chirurgie*, 12 nov. 1913).
- DUNET. — Traitement chirurgical des troubles de la pronation et de la supination consécutifs aux lésions osseuses de l'avant-bras (*Thèse Lyon*, 1918).
- DUPRAT. — Traitement opératoire dans les fractures de l'avant-bras (*Thèse Paris*, 1905).
- ETIENNE-MARTIN. — Précis de Déontologie, Masson, 1 vol.
- FORGUE et JEANBRAU. — Guide pratique du médecin dans les accidents du travail, 1924.
- FREDET. — Sur l'ostéosynthèse (*Société Nationale de Chirurgie*. Séance du 19 novembre 1924).
- FAGUIN. — Du traitement sanglant des fractures diaphysaires de l'avant-bras (*Thèse Lyon*, 1912).
- GAYET. — Fracture double de l'avant-bras, cal vicieux, résection du cal (*Lyon Médical*, 10 nov. 1906).
- GRIMAUD. — De quelques perfectionnements récents apportés aux procédés d'ostéosynthèse (*Thèse Lyon*, 1920-1921).
- HALLOPEAU. — Des lames métalliques dans le traitement des fractures (*Bulletins et Mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, Paris, 1920, t. 46, p. 879).
- HAMILTON et POINSOT. — Traité des fractures et des luxations (Baillière, Paris, 1884).
- HARTMANN. — *Société de Chirurgie*, Paris, 5 novembre 1924.
- IMBERT, ODDO et CHAVERNAC. — Evaluation des incapacités, Masson, 1913.
- JEANBRAU, NOVÉ-JOSSERAND, OMBREDANNE et DESFOSSÉS. — Chirurgie réparatrice et orthopédie.

- LACASSAGNE et ETIENNE-MARTIN. — *Précis de Médecine Légale*, Masson, 1 vol.
- LAMBOTTE. — L'intervention opératoire dans les fractures (Maloine, Paris, 1907).
- LAPOINTE. — *Société Nationale de Chirurgie*. Paris, 5 nov. 1924.
- LECÈNE et LERICHE. — Thérapeutique chirurgicale.
- LERICHE et POLICARD. — Recherches biologiques sur l'ostéosynthèse à la plaque de Lambotte (*Bulletins et Mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, 1918, t. 44, p. 1145).
- LERICHE et POLICARD. — Les problèmes de la physiologie normale et pathologique de l'os. Masson, 1926.
- MASMONTEIL. — Des fractures diaphysaires de l'avant-bras (*Thèse Paris*, 1917-1918).
- MATHIEU (Paul). — Sur l'ostéosynthèse (*Société Nationale de Chirurgie*, séance du 19 nov. 1924).
- MAYET. — Barème à l'usage des praticiens (Poinat, 1925).
- NEUMANN. — Les causes d'insuccès de l'ostéosynthèse. Rapport présenté à la séance extraordinaire de la *Société Belge de Chirurgie* le 26 juin 1926.
- OLLIVE et LE MEIGNEN. — Traité médico-légal des accidents du travail, 1924.
- OMBREDANNE. — Société Nationale de Chirurgie sur l'ostéosynthèse (Séance du 19 nov. 1924).
- PATEL. — Cours de chirurgie opératoire, 1926-1927.
- PATEL. — Instrumentation osseuse pour ostéosynthèse (Communication à la Société de Chirurgie de Lyon, séance du 5 février 1925).
- PERDREAU. — Contribution à l'étude du traitement des fractures de l'avant-bras par la méthode sanglante (*Thèse Montpellier*, 1911-1912).
- RÉMY. — L'évaluation des incapacités, 1906.
- RIEFFEL, in LE DENTU et DELBET. — Fractures, Baillière, 1896.

ROBINEAU. — *Société Nationale de Chirurgie Paris*, 14 janvier 1925.

SANTY. — L'ostéosynthèse précoce dans les fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras. *Lyon Chirurgical* (mai-juin 1922).

TANTON, in LE DENTU et DELBET. — *Fractures*, Baillière, 1915.

THIÉRY. — Sur l'ostéosynthèse (*Société Nationale de Chirurgie*, Paris, 5 nov. 1924, et 10 mars 1926).

THOMAS. — Evaluation des incapacités des membres (*Thèse Nancy*, 1914).

TIXIER. — Fracture des deux os de l'avant-bras. Pseudarthrose, intervention sanglante (*Lyon Chirurgical*, 1909).

TIXIER. — Ostéosynthèse par plaque métallique perdue pour fracture récente de l'avant-bras. Résultats fonctionnels et anatomiques parfaits (*Lyon Chirurgical*, 1910).

VALLAS. — Intervention sanglante dans une fracture fermée de l'avant-bras (*Lyon Chirurgical*, 1910).

TABLE DES MATIERES

Introduction	9
<i>Chapitre premier.</i> — Physiologie normale de la pronation et de la supination	13
<i>Chapitre II.</i> — Mécanisme, anatomie et physiologie pathologiques des fractures de l'avant-bras ...	17
<i>Chapitre III.</i> — L'Ostéosynthèse dans les fractures de l'avant-bras	27
<i>Chapitre IV.</i> — Critique de l'Ostéosynthèse	41
<i>Chapitre V.</i> — Etude médico-légale	55
Conclusions.....	85
Bibliographie	89



IMP. BOSC FRÈRES & RIOU

• 42, QUAI GAILLETON •

• • • • • LYON • • • • •



